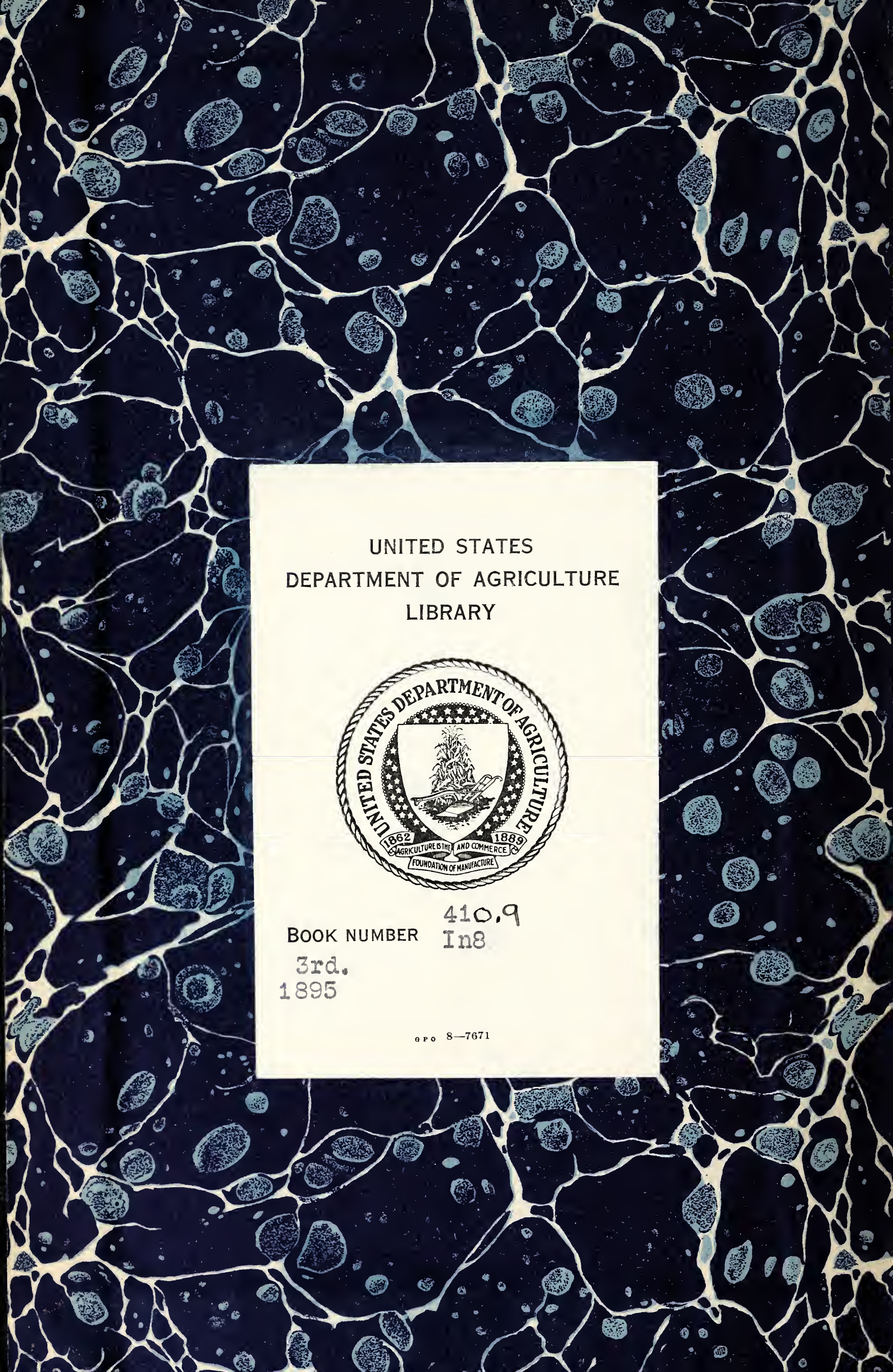
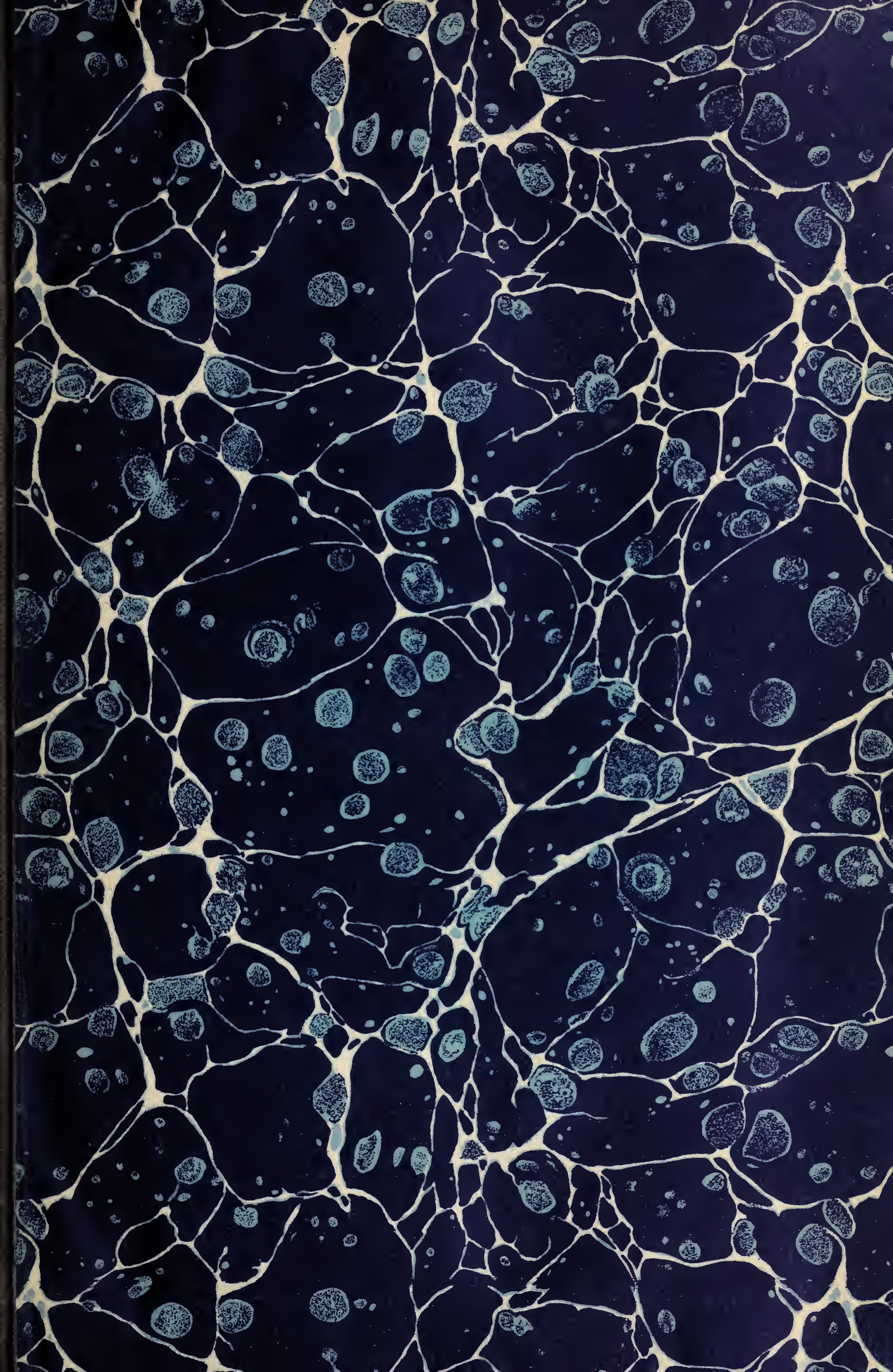




SOCIÉTÉ NÉERLANDAISE DE ZOOLOGIE

COMPTE-RENDU

DES SÉANCES

DU

TROISIÈME CONGRES INTERNATIONAL

DE ZOOLOGIE

Leyde — 16-21 Septembre — 1895



LEYDE — E. J. BRILL
1896



COMPTE-RENDU DES SEANCES

DU

TROISIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DE ZOOLOGIE

SOCIÉTÉ NÉERLANDAISE DE ZOOLOGIE

COMPTE-RENDU

DES SÉANCES

DU

TROISIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL

DE ZOOLOGIE

Leyde — 16—21 Septembre — 1895

PUBLIÉ

PAR

P. P. C. HOEK,

Secrétaire de la Société Néerlandaise de Zoologie,
Secrétaire général du Congrès



LEYDE — E. J. BRILL
1896

IMPRIMERIE DE E. J. BRILL à LEYDE

À SA MAJESTÉ

LA REINE-RÉGENTE DES PAYS-BAS

PATRONESSE

DU TROISIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL
DE ZOOLOGIE

Mesdames, Messieurs et chers collègues!

C'est avec une joie bien sincère que je prends la parole ce soir pour vous remercier au nom de la Société Néerlandaise de Zoologie de vous être rendus à la bonne ville de Leyde, afin d'y constituer un troisième Congrès International de Zoologie, qui a été précédé par les seuls Congrès de Moscou et de Paris.

Nous avons beaucoup apprécié la décision qu'a prise le Congrès de Moscou, il y a trois ans, de conférer l'honneur de la troisième session à la Hollande.

Aujourd'hui nous nous félicitons de nous voir entourés d'une réunion si nombreuse de savants des divers pays d'Europe, d'Asie et d'Amérique, voire même d'Afrique, qui ont bien voulu répondre à notre appel. Nous tous, nous aurons l'occasion de constater qu'une semaine, comme celle qui nous attend, va porter des fruits utiles à la science en même temps qu'elle va tisser de nouveaux liens d'amitié entre ses adeptes.

Ce soir nous ne sommes pas encore le Congrès International, ce soir nous ne sommes que des molécules libres qui ne demandent qu'à se combiner au plus vîte en un produit d'un ordre plus élevé et d'une utilité incontestable, sous la direction du chimiste si compétent, notre collègue le Dr. Jentink.

Profitons donc de la liberté dont nous jouissons encore ce soir pour ne pas le consacrer à des discussions scientifiques, mais uniquement à nouer et à renouer des liens personnels d'amitié, ce qui sans aucun doute constitue un des avantages les plus précieux de ces réunions internationales.

Es giebt aber *einen* Punkt über welchen man sich in diesen internationalen Zusammenkunften hinweg zu setzen wissen muss, nl. eine all zu grosse Vorliebe und eine zu sorgsame Pflege seiner Muttersprache. Ein jeder von uns wird es sich gefallen lassen müssen, dass er seine Fachgenossen aus aller Herren Ländern, sowohl aus Höflichkeits- wie aus Bequemlichkeitsgründen in ihrer, anstatt in seiner eigenen Sprache anzureden haben wird, und wir werden uns freuen wenn ein uns interessirender Vortrag eines ausländischen Collegen uns zu gleicher Zeit die Gelegenheit verschafft unsere Sprachkentnisse zu erweitern. Die Niederländische Zoologische Gesellschaft, welche sich für ihre Einladungen zum Congress von drei modernen Sprachen bedient hat, hofft, dass auch die Mitglieder sich innerhalb des Rahmens dieser drei Sprachen einzuzwingen wissen werden. Soviel ich weiss werden wir Holländer die Herren nicht mit einer einzigen auf Holländisch vorzutragenden Mittheilung das Leben sauer machen.

Dem Thurmbau unserer Wissenschaft wird es zu Gute kommen, wenn wir die Sprachverwirrung — die traditionnell am Ende einzutreten verspräche — gleich im Anfang in beherrschbare Bahnen zu lenken wissen.

And so to complete the trilogy of languages which I have recommended to your consideration, I ought to set a good example and to close these few words of

welcome to the members of the Congress that is to be, in the language that was spoken by Newton, by Harvey, by Darwin and by Huxley.

This language is undeniably spreading all over the globe with greater rapidity than any other, and has got a very firm hold on the five Continents. Without speculating about its future, we may admire the simplicity of its grammar and the terseness and conciseness of style by which so many of its scientific worthies have distinguished themselves. We are very pleased to see so many of its representatives in our midst and I feel sure that they will largely contribute to the success, both of this and of many future International Zoological Congresses.

And now I propose to give you all the most hearty *welcome to Holland!*

Auf Ihr Wohl, meine Herren.

Je vous souhaite la bienvenue à vous tous et je bois au succès du prochain troisième Congrès International de Zoologie.

(Mots prononcés par M. le Prof. A. A. W. Hubrecht, la veille de l'ouverture du Congrès).

BUREAU DU CONGRÈS

Président d'honneur: M. le Ministre de l'Intérieur.

Président d'honneur: M. le Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie.

Président de la Société Néerlandaise de Zoologie: M. le Dr. A. A. W. Hubrecht, Professeur à l'Université d'*Utrecht*.

Président du Congrès: M. le Dr. F. A. Jentink, Directeur du Musée royal d'histoire naturelle de *Leyde*.

Secrétaire général du Congrès: M. le Dr. P. P. C. Hoek, Conseil scientifique en matière de pêche, *Helder*.

Trésorier du Congrès: M. le Dr. R. Horst, Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de *Leyde*.

COMITÉ DE PATRONAGE DU CONGRÈS

M. A. Agassiz, *Cambridge* (*Mass.*)
„ H. J. van Ankum, *Groningen*.
„ Ch. van Bambeke, *Gand*.
„ J. V. Barboza du Bocage, *Lisbonne*.
„ E. van Beneden, *Liège*.
„ R. Blanchard, *Paris*.
„ F. Blochmann, *Rostock*.
„ J. E. V. Boas, *Copenhague*.
„ A. Bogdanow, *Moscou*.
„ I. Bolivar, *Madrid*.
„ Th. Boveri, *Würzburg*.
„ K. Brandt, *Kiel*.
„ M. Braun, *Königsberg*.
„ S. Brusina, *Agram*.
„ J. V. Carus, *Leipzig*.
„ C. Chun, *Breslau*.
„ C. Claus, *Wien*.

M. R. Collett, *Christiania*.
„ E. D. Cope, *Philadelphia*.
„ J. T. Cunningham, *Plymouth*.
„ Y. Delage, *Paris*.
„ A. Dohrn, *Naples*.
„ E. Dupont, *Bruxelles*.
„ E. H. Ehlers, *Göttingen*.
„ Th. Eimer, *Tübingen*.
„ C. Emery, *Bologna*.
„ H. Filhol, *Paris*.
„ W. H. Flower, *London*.
„ A. Giard, *Paris*.
„ E. H. Giglioli, *Florence*.
„ A. Goette, *Strasburg*.
„ H. Grenacher, *Halle a. d. Saale*.
„ J. de Guerne, *Paris*.
„ A. C. Haddon, *Cambridge*.

M. E. Haeckel, *Jena.*
„ P. Hallez, *Lille.*
„ Fr. Heincke, *Helgoland.*
„ R. Hertwig, *München.*
„ S. J. Hickson, *Manchester.*
„ P. P. C. Hoek, *Helder.*
„ C. K. Hoffmann, *Leiden.*
„ R. Horst, *Leiden.*
„ A. A. W. Hubrecht, *Utrecht.*
„ F. A. Jentink, *Leiden.*
„ Ch. Julin, *Liège.*
„ J. von Kennel, *Dorpat.*
„ C. Kerbert, *Amsterdam.*
„ R. Koehler, *Lyon.*
„ E. Korschelt, *Marburg.*
„ A. Kowalevsky, *St. Pétersbourg.*
„ H. de Lacaze Duthiers, *Paris.*
„ A. Lang, *Zürich.*
„ E. Ray Lankester, *Oxford.*
„ W. Leche, *Stockholm.*
„ R. Leuckart, *Leipzig.*
„ L. Lortet, *Lyon.*
„ J. Lubbock, *Down (Kent).*
„ H. Ludwig, *Bonn.*
„ Ch. F. Lütken, *Copenhague.*
„ A. F. Marion, *Marseille.*
„ E. L. Mark, *Cambridge*, (*Mass.*)
„ O. C. Marsh, *Newhaven* (Ct.)
„ A. B. Meyer, *Dresden.*

M. A. Milne Edwards, *Paris.*
„ K. Mitsukuri, *Tokyo.*
„ W. C. M'Intosh, *St. Andrews.*
„ K. Möbius, *Berlin.*
„ A. Newton, *Cambridge.*
„ E. Oustalet, *Paris.*
„ H. F. Osborn, *New York.*
„ E. Perrier, *Paris.*
„ F. Plateau, *Gand.*
„ Th. Pleske, *St. Pétersbourg.*
„ E. B. Poulton, *Oxford.*
„ A. Sabatier, *Montpellier.*
„ W. Salensky, *Odessa.*
„ G. O. Sars, *Christiania.*
„ W. Schimkéwitsch, *St. Pétersbourg.*
„ P. L. Sclater, *London.*
„ F. E. Schulze, *Berlin.*
„ W. B. Scott, *Princeton* (*N. I.*)
„ A. Sedgwick, *Cambridge.*
„ E. Selenka, *München.*
„ F. A. Smitt, *Stockholm.*
„ J. W. Spengel, *Giessen.*
„ Th. Studer, *Bern.*
„ A. Tikhomirov, *Moscou.*
„ L. Vaillant, *Paris.*
„ F. Vejdowsky, *Prag.*
„ M. Weber, *Amsterdam.*
„ A. Weismann, *Freiburg i. B.*
„ C. O. Whitman, *Chicago.*
„ N. Zograf, *Moscou.*

DÉLÉGUÉS DES GOUVERNEMENTS ÉTRANGERS

Autriche

M. Karl Grobben, Professeur de Zoologie à l'Université de *Vienne.*

Belgique

MM. le Baron E. de Selys Longchamps, Sénateur, Membre de l'Académie R. des Sciences de Belgique, *Liège*, Président de la délégation.

MM. Ed. van Beneden, Professeur de Zoologie à l'Université de *Liège*.

Ch. van Bambeke, Professeur d'Embryologie à l'Université de *Gand*.

G. Gilson, Professeur de Zoologie à l'Université de *Louvain*.

A. Lameere, Professeur d'Embryologie à l'Université de *Bruxelles*.

Etats-Unis

MM. Ch. Wardell Stiles, Zoologist of the Bureau of Animal Industry of the U. S. Department of Agriculture, *Washington*, D. C., President of the delegation.

Herbert Haviland Field, Ph. D., *Brooklyn N. Y.*

France

MM. A. Milne Edwards, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle, *Paris*, Président de la délégation.

R. Blanchard, Membre de l'Académie de Médecine, Secrétaire général de la Société Zoologique de France, *Paris*.

E. Bouvier, Professeur à l'Ecole de Pharmacie, *Paris*.

A. Certes, *Paris*.

le Baron J. de Guerne, *Paris*.

H. Filhol, Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle, *Paris*.

Ch. Schlumberger, *Paris*.

L. Vaillant, Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle, Président de la Société Zoologique de France, *Paris*.

E. Perrier, Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle, *Paris*.

Grande Bretagne

MM. Sir William H. Flower, K. C. B., D. C. L., L. L. D., Sc. D., F. R. S., Director Nat. Hist. Department, British Museum, *London*, President of the Delegation.

Sydney J. Hickson, F. R. S., Professor of Zoology, Owens College, *Manchester*.

John Anderson, M. D., F. R. S., *London*.

St. George Mivart, Ph. D., M. D., F. R. S., *Chilworth*.

Ph. Ludley Sclater, Ph. D., F. R. S. etc., Secretary of the Zoological Society, *London*.

Hongrie

M. Stephan Apáthy, Professeur à l'Université de *Klausenburg.*

Japon

M. Seitaro Goto, Docteur-ès-Sciences, *Tokyo.*

Norvège

M. Robert Collett, Professeur de Zoologie à l'Université de *Christiania.*

Portugal

M. le Comte de Thovar, Ministre plénipotentiaire de S. M. le Roi de Portugal, à *La Haye.*

Suède

M. F. A. Smitt, Professeur, Directeur du Musée d'Histoire Naturelle de *Stockholm.*

Suisse

MM. Th. Studer, Professeur de Zoologie à l'Université de *Berne*, Président de la délégation.

Emil Jung, Professeur de Zoologie à l'Université de *Genève.*

DÉLÉGUÉS NÉERLANDAIS

MM. C. K. Hoffmann, Professeur de Zoologie à l'Université, Délégué de l'Académie Royale des Sciences des Pays-Bas, *Leyde.*

M. C. Piepers, Docteur en Droit, Délégué de la Société Entomologique Néerlandaise, *La Haye.*

DÉLÉGUÉS DES SOCIÉTÉS QUI ONT ORGANISÉ LES DEUX PREMIERS CONGRÈS INTERNATIONAUX DE ZOOLOGIE

MM. Léon Vaillant, Président et Délégué de la Société Zoologique de France, *Paris.*

Nicolas Zograf, Professeur à l'Université de *Moscou*, Délégué de la Société Impériale des Amis des Sciences Naturelles, de l'Anthropologie et de l'Ethnographie.

COMITÉ PERMANENT POUR LES CONGRÈS INTERNATIONAUX DE ZOOLOGIE

Président M. Milne Edwards, *Paris.*

Vice-Présidents:
- M. Jentink, *Leyde.*
- M. le Comte Kapnist, *Moscou.*
- M. Th. Studer, *Berne.*
- M. L. Vaillant, *Paris.*

Secrétaire général M. R. Blanchard, *Paris.*
Secrétaire M. le baron Jules de Guerne, *Paris.*

COMITÉS LOCAUX

A. COMITÉ DE RÉCEPTION ET DE LOGEMENT

MM. F. A. Jentink, Président du Congrès.
R. Horst, Trésorier du Congrès.
F. de Stoppelaar, Editeur à *Leyde.*
Th. W. van Lidth de Jeude, Docteur-ès-Sciences, Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle de *Leyde.*
L. de Sturler, à *Leyde.*
Le Président de la Réunion des Etudiants à *Leyde.*

B. COMITÉ POUR LES SALLES DE RÉUNION

MM. F. A. Jentink, Président du Congrès.
K. Martin, Docteur-ès-Sciences, Professeur de Géologie à l'Université de *Leyde.*
M. C. Dekhuyzen, Docteur-ès-Sciences à *Leyde.*

C. COMITÉ POUR LES EXCURSIONS ET LES FÊTES

MM. F. A. Jentink, Président du Congrès.
P. P. C. Hoek, Secrétaire général du Congrès.
A. W. Kroon, Docteur-ès-Sciences à *Leyde.*
Th. W. van Lidth de Jeude, Docteur-ès-Sciences, à *Leyde.*
Le Président du Cercle „Amicitia" à *Leyde.*

D. COMITÉ POUR LES FINANCES

MM. F. A. Jentink, Président du Congrès.
R. Horst, Trésorier du Congrès.
Th. W. van Lidth de Jeude, Docteur-ès-Sciences, à *Leyde.*
M. C. Dekhuyzen, Docteur-ès-Sciences, à *Leyde.*
A. P. M. van Oordt, Editeur à *Leyde.*

MM. C. L. Reuvens, Docteur-ès-Sciences, Conservateur au Musée Royal d'histoire naturelle de *Leyde.*
F. de Stoppelaar, Editeur à *Leyde.*

LISTE DES MEMBRES DU CONGRÈS

a. MEMBRES HONORAIRES

M. le Président du Sénat (le Rector magnificus) de l'Université de *Leyde.*
M. le Bourgmestre de *Leyde.*

b. MEMBRES EFFECTIFS

N.B. L'astérisque * désigne les personnes qui ont assisté au Congrès.

Algérie

*Chevreux, Edouard, *Bône.*

Allemagne

Blasius, Dr. Wilh., Director des Naturhistorischen Museums, *Braunschweig.*
*Carus, Dr. J. Vict., Professor an der Universität, *Leipzig.*
*Eimer, Dr. Th., Professor an der Universität, *Tübingen.*
Fritze, Dr. Adolf, Privat-Docent an der Universität, *Freiburg i. B.*
*Heck, Dr. L., Director des Zoologischen Gartens, *Berlin.*
*Hensen, Dr. Vict., Professor an der Universität, *Kiel.*
*Hensen, Frau Professor, *Kiel.*
*Hensen, Fräulein Melly, *Kiel.*
*Krause, Dr. P. G., Conservator am Geologischen Museum, *Leiden.*
Meyer, Dr. A. B., Director des Zoologischen und Anthropologisch-Ethnographischen Museums, *Dresden.*
*Metzger, Dr. A., Professor an der Forstakademie, *Münden.*
*Schultze, Dr. F. E., Professor an der Universität, *Berlin.*
*Seitz, Dr. A., Director des Zoologischen Gartens, *Frankfurt a. M.*
Selenka, Dr. Emil, Professor, *München.*
*Semon, Dr. Rich., Professor an der Universität, *Jena.*
*Spengel, Dr. J. W., Professor an der Universität, *Giessen.*
*Virchow, Dr. Rud., Professor an der Universität, *Berlin.*
*Weismann, Dr. Aug., Professor an der Universität, *Freiburg (Baden).*
*Wunderlich, Dr. L., Director des Zoologischen Gartens, *Köln.*

Argentine (République)

Berg, Dr. Carlos, Director des National-Museums, *Buenos Aires.*
Moreno, Dr. F. P., Directeur du Musée, *La Plata.*
Pendola, A. J., Secrétaire du Musée National, *Buenos Aires.*

Autriche

*Grobben, Dr. Karl, Professor an der Universität, *Wien.*
Nonfried, A, F., *Rakonitz (Böhmen).*

Belgique

Bambeke, Ch. van, Professeur à l'Université, *Gand.*
Beneden, Ed. van, Professeur à l'Université, *Liège.*
*Gilson, G., Professeur à l'Université, *Louvain.*
*Julin, Ch., Professeur à l'Université, *Liège.*
*Lameere, Aug., Professeur à l'Université, *Bruxelles.*
*Selys Longchamps, Baron E. de, *Liège.*
*Stricht, Dr. O. van der, Chef des Travaux anatomiques à l'Université, *Gand.*

Chile

Lataste, F., Sous-Directeur du Musée d'Histoire Naturelle, *Santiago.*

Danemarc

*Ingerslev, F., Etudiant, *Copenhague.*
*Lütken, Ch. F., Professeur à l'Université, *Copenhague.*
*Winge, Herluf, Vice-Inspector Zoological Museum, *Copenhague.*

Etats-Unis

Agassiz, A., Professor Harvard University, *Cambridge, Mass.*
*Mac Curdy, George G., *Lyme (Connecticut).*
Dall, W. H., Professor, Smithsonian Institution, *Washington.*
*Dean, Bashford, Ph. D., Instructor Columbia College, *New-York.*
*Field, Herb. Haviland, Ph. D., *Brooklijn N. Y.*
Goode, G. Brown, Assistant Secretary, Smithsonian Institution, *Washington D. C.*
*Marsh, O. C., Professor Yale University, *New Haven, Conn.*
Mark, E. L., Professor Harvard University, *Cambridge, Mass.*
*Mathews, A., *New-York.*
*Mathews, Mrs., *New-York.*
*Scott, W. B., Professor of Geology, *Princeton, N. J.*

Stedman, J. M., Professor University of the State of Missouri, *Columbia, Mo.*

* Stiles, Dr. Ch. W., Zoologist U. S. Department of Agriculture, *Washington.*

* Weysse, Dr. A. W., *Boston.*

France

* Achille, Gaston, *Paris.*

Alluaud, Ch., *Paris.*

Barrois, Th., Professeur de Parasitologie à la Faculté de Médecine, *Lille.*

Bedriaga, Dr. J. de, *Nice.*

Blanc, Edouard, *Paris.*

* Blanchard, Raphael, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, *Paris.*

* Blanchard, Madame R., *Paris.*

* Blanchard, Mademoiselle, *Paris.*

* Bonaparte, Prince Roland, *Paris.*

* Bouvier, E. L., Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle, *Paris.*

Brölemann, H. W., *Paris.*

* Caustier, Prof. E., *Paris.*

* Certes, A., Inspecteur-Général des finances, *Paris.*

* Certes, Madame, *Paris.*

* Dalmas, Comte de, *Paris.*

* Dautzenberg, Philippe, *Paris.*

* Dautzenberg, Madame, *Paris.*

* Dollfus, Adrien, *Paris.*

* Filhol, H., Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle, *Paris.*

* Fischer, Dr. H., Directeur des Cours de Zoologie à la Sorbonne, *Paris.*

* Fischer, Madame, *Paris.*

* Fockeu, H., Préparateur à la Faculté de Médecine *Lille.*

Forest Ainé, J., *Paris.*

* Gadeau de Kerville, Henri, *Rouen.*

Gaudry, Al., Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle, *Paris.*

* Guerne, Baron Jules de, Secrétaire général de la Société Nationale d'Acclimatation de France, *Paris.*

* Guiart, J., *Paris.*

* Hamonville, Baron L. d', *Manonville.*

Janet, Charles, *Beauvais.*

* Janet, Armand, Ancien Ingénieur de la Marine, *Toulon.*

*Janet, Madame A., *Toulon.*
*Joubin, Louis, Professeur à la Faculté des Sciences, *Rennes.*
*Kempen, Ch. van, *St. Omer.*
Kerhervé, L. B. de, Licencié ès Sciences, *Paris.*
*Milne Edwards, A., Professeur et Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle, *Paris.*
*Mocquard, F., Assistant au Muséum d'Histoire Naturelle, *Paris.*
*Moniez, R., Professeur d'Histoire naturelle à la Faculté de Médecine, *Lille.*
*Oberthür, René, *Rennes.*
*Olivier, Ern., Les Ramillons, près *Moulins* (Allier).
*Perrier, Edm., Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle, *Paris.*
*Perrier, Louis, *Paris.*
*Pruvôt, Professeur à la Faculté des Sciences, *Grenoble.*
*Racovitza, E., *Paris.*
Raspail, Xavier, *Gouvieux (Oise).*
*Renooz, Madame Céline, *Paris.*
*Richard, Jules, Docteur ès Sciences, *Paris.*
*Roché, George, Docteur ès Sciences, Inspecteur des Pêches maritimes, *Paris.*
*Rotrou, Alex., *La Ferté-Bernard (Sarthe).*
Sauvage, E., Directeur honoraire de la Station aquicole, *Boulogne-sur-mer.*
*Schlumberger, Ch., *Paris.*
*Simon, Eugène, *Paris.*
*Simon, Madame, *Paris.*
Suchetet, André, *Rouen.*
Trapet, L. J., Pharmacien-Major, *Rennes.*
*Vaillant, Léon, Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle, *Paris.*
*Vaillant, Jr., L., Etudiant, *Paris.*
Vian, Jul., *Paris.*

Grande Bretagne

*Anderson, John, M. D., F. R. S. *London.*
*Anderson, Mrs., *London.*
Bell, F. Jeffrey, M. A., Professor, British Museum, *London.*
Blanford, W. Th. *London.*
*Flower, Sir W^{m}. H., K. C. B., D. C. L., L. L. D., Sc. D., F. R. S., Director Nat. Hist. Department, British Museum, *London.*
*Flower, Victor, *London.*

*Fullarton, Dr. J. H., Zoologist of the Fishery Board for Scotland, *Edinburgh.*

Fulton, F. W., Superintendent Scientific Investigations of the Fishery Board for Scotland, *Edinburgh.*

Groom, Theo T., Ph. D., F. Z. S., The Yorkshire College, *Leeds.*

*Hickson, S. J., F. R. S., Professor Owens College, *Manchester.*

Howes, G. B., Professor R. College of Science, *London.*

*Jacques, Miss, *London.*

*Kirkaldy, Miss J. W., *Oxford.*

Lubbock, Sir John W., Bart., M. D., *Down (Kent).*

Mivart, St. George, Ph. D., M. D., F. R. S., *Chilworth.*

*Murray, Dr. John, Vice-President R. S. E., *Edinburgh.*

*Pollard, Miss E. C., *Oxford.*

*Rossiter, E. C., 145 Churchlane, *Smethwick, Stafford.*

*Sedgwick, Adam, F. R. S., Professor Trinity College, *Cambridge.*

Scharff, Rob. F., Ph. D., College Green, *Dublin.*

Sclater, P. L., Ph. D., F. R. S., Secretary Zoological Society, *London.*

*Sharpe, R. Bowdler, L. L. D., Assistant-Keeper Natural History Museum, *London.*

*Sharpe, Miss Emily Bowdler, *London.*

Stebbing, Revd Thomas R. R., M. A., *Tunbridge Wells.*

*Trimen, Rol., F. R. S., F. L. S., F. Z. S. etc. *Tunbridge Wells.*

*Trimen, Mrs., *Tunbridge Wells.*

Tristram, H. B., M. D., F. R. S., The College, *Durham.*

*Thompson, D'Arcy W., Professor, *Dundee.*

Hongrie

*Apathy, Prof. Stephan, *Kolosvar (Klausenburg).*

*Apathy, Madame, *Kolosvar.*

*Brusina, Prof. S., *Zagreb (Agram).*

*Brusina, Madame, *Zagreb.*

Italie

Costa, A., Professeur de Zoologie, Directeur du Musée Zoologique à *Naples.*

*Emery, Dr. Carlo, Professeur à l'Université, *Bologna.*

Japon

*Goto, Seitaro, Docteur ès Sciences, *Tokyo.*

Ischikawa, C., Professor Imperial University, *Tokyo.*

Norvège

*Collett, Rob., Professeur à l'Université, *Christiania.*
Sars, G. O., Professeur à l'Université, *Christiania.*

Pays-Bas

*Alma, P., *Leiden.*
Ankum, Dr. H. J. van, Professeur à l'Université, *Groningen.*
*Bemmelen, Dr. J. F. van, Professeur au Gymnase de la Haye, *Scheveningen.*
*Blaauw, F. E., *'s Gravenland.*
*Bolsius, H., S. J., Professeur au Séminaire, *Oudenbosch.* Délégué de la Société Scientifique de Bruxelles.
*Brants, A., Docteur en droit, *Arnhem.*
*Burgersdijk, P. J., *Leiden.*
*Büttikofer, J., Conservateur au Musée d'Histoire Naturelle, *Leiden.*
*Clifford, le Baron H., *Wassenaar.*
*Dekhuyzen, Dr. M. C., *Leiden.*
*Dentz, Dr. Th., Lector à l'Université, *Utrecht.*
*Everts, Dr. Ed. J. G., Professeur à l'école moyenne supérieure, *'s Gravenhage.*
*Gerlings, G., Banquier, *Leiden.*
*Groll, H. W., *Haarlem.*
*Heylaerts, F. J. M., *Breda.*
*Hoek, Dr. P. P. C., Conseil scientifique en matière de Pêche, *Helder.*
*Hoffmann, Dr. C. K., Professeur à l'Université, *Leiden.*
*Hoop, D. van der, *Rotterdam.*
*Horst, Dr. R., Conservateur au Musée d'Histoire Naturelle, *Leiden.*
*Hubrecht, Dr. A. A. W., Professeur à l'Université, *Utrecht.*
*Hubrecht, P. F., Docteur en droit, Conseiller d'état, *'s Gravenhage.*
*Jentink, Dr. F. A., Directeur du Musée d'Histoire Naturelle, *Leiden.*
*Kerbert, Dr. C., Directeur de la Société R. Zoologique „Natura Artis Magistra", *Amsterdam.*
*Kroon, Dr. A. W. Jr., *Leiden.*
*Leesberg, A. F. A., Docteur en droit, *'s Gravenhage.*
*Lidth de Jeude, Dr. Th. W., Conservateur au Musée d'Histoire Naturelle, *Leiden.*
Loman, Dr. J. C. C., Professeur au Gymnase, *Amsterdam.*
*Moll, Dr. J. W., Professeur à l'Université, *Groningen.*
*Nierstrasz, H. F., Etudiant en sciences naturelles, *Utrecht.*

*Nijkamp, Dr. A., Médecin, *Leiden*.
*Oordt, A. P. M. van, Editeur, *Leiden*.
*Op de Macks, J. A., *Velp*.
Oudemans, Dr. J. Th., Conservateur aux Musées de la Société R. de Zoologie, *Amsterdam*.
*Oudermeulen, C. J. van der, *Wassenaar*.
*Piepers, M. C., Docteur en droit, *'s Gravenhage*.
*Rees, Dr. J. van, Professeur à l'Université, *Amsterdam*.
*Reuvens, Dr. C. L., Conservateur au Musée d'Histoire Naturelle, *Leiden*.
*Ridder, T. A. O. de, Bourgmestre, *Katwijk*.
*Ritsema Czn., C., Conservateur au Musée d'Histoire Naturelle, *Leiden*.
*Rosenberg, Dr. E., Professeur à l'Université, *Utrecht*.
*Rossum, Dr. A. J. van, *Arnhem*.
Ryckevorssel, Dr. E. van, *Rotterdam*.
*Schepman, M. M., Conchyliologiste, *Rhoon* lez *Rotterdam*.
*Schlegel, G., Professeur à l'Université, *Leiden*.
*Schmeltz, D. J. E., Conservateur au Musée d'Ethnographie, *Leiden*.
*Serrurier, L., Docteur en droit, Directeur du Musée d'Ethnographie, *Leiden*.
*Sluiter, Dr. C. Ph., Professeur agrégé à l'Université, *Amsterdam*.
*Sluys, Dr. J. van der, Médecin, *Leiden*.
*Snellen, P. C. T., Entomologiste, *Rotterdam*.
*Stoppelaar, F. de, Editeur, *Leiden*.
*Suringar, Dr. W. F. R., Professeur à l'Université, *Leiden*.
*Sijthoff, H. W., Editeur, *Leiden*.
*Treub, Dr. H., Professeur à l'Université, *Leiden*.
*Vernhout, Dr. J. H., Préparateur au Laboratoire de Botanique, *Utrecht*.
*Veth, Dr. H. J., Professeur à l'Ecole moyenne supérieure, *Rotterdam*.
*Vosmaer, Dr. G. C. J., Professeur agrégé à l'Université, *Utrecht*.
*Wassmann, Dr. E., S. J., *Exaeten* lez *Roermond*.
*Weber, Dr. Max, Professeur à l'Université, *Amsterdam*.
*Wulp, F. M. van der, Entomologiste, *'s Gravenhage*.
*Wijhe, Dr. J. W. van, Professeur à l'Uuiversité, *Groningen*.
*Wijn, Dr. C. L., Médecin, *Leideu*.
*Zaayer, Dr. T., Professeur à l'Université, *Leiden*.

Pays-Bas (Colonies)

*Dubois, Dr. Eug., Médecin-Major, *Java*.
*Treub, Dr. M., Directeur du Jardin Botanique, *Buitenzorg*.

Portugal

Barboza du Bocage, J. V., Professeur à l'Université, *Lisbonne.*
*Tovar, Comte de, Ministre plénipotentiaire etc. de Portugal, *'s Gravenhage.*

Rouménie

Cosmovici, C. L., Professeur à l'Université, *Jassy.*
*Vitzou, Al., Professeur à l'Université, *Bucharest.*

Russie

Kogevnikov, Grég., Aide-naturaliste au Musée Zoologique, *Moscou.*
Koulaguine, Nic., Professeur à l'Institut d'Agriculture, *Moscou.*
*Kowalevsky, Dr. A., Professeur à l'Université, *St. Pétersbourg.*
*Mitschiner, B., Directeur du Jardin Zoologique, *Moscou.*
*Mordwillko, Dr. A., Directeur de l'Institut de Zoologie, *Varsovie.*
*Salensky, W., Professeur à l'Université, *Odessa.*
*Schimkevitch, Dr. Wlad., Professeur à l'Université, *St. Pétersbourg.*
Spoof, Alex. R., Médecin, *Abo* (*Finlande*).
Wagner, Woldemar, Professeur au Lycée impérial, *Moscou.*
*Zograf, N. G., Professeur au Musée Zoologique, *Moscou.*

Suède

*Leche, Dr. W., Professeur à l'Université, *Stockholm.*
*Smitt, Dr. T. A., Professeur, Directeur du Musée d'Histoire naturelle, *Stockholm.*

Suisse

*Preudhomme de Borre, A. *Petit Saconnée* lez *Genève.*
*Studer, Dr. Th., Professeur à l'Université, *Berne.*
*Yung, Dr. E. Professeur à l'Université, *Genève.*

Transvaal

Distant, W. L., *Pretoria.*

RÈGLEMENT

Article 1

Suivant la résolution prise par le Congrès International de Zoologie tenu à Moscou en 1892, un troisième Congrès International se réunira à Leyde en 1895.

Le Congrès s'ouvrira le Lundi 16 Septembre 1895, dans le Gehoorzaal (Breêstraat); sa durée sera de six jours.

Article 2

Sont membres du Congrès:

1°. Les Délégués des Gouvernements étrangers;
2°. Les Délégués de l'Académie Royale des Sciences des Pays-Bas et de la Société Néerlandaise d'Entomologie.
3°. Les Délégués des Sociétés qui ont organisé les deux premiers Congrès Internationaux de Zoologie;
4°. Les personnes qui se feront inscrire chez le Secrétaire général, ou chez le Trésorier du Congrès, soit avant, soit pendant la durée de la Session.

Article 3

L'inscription sur la liste des membres du Congrès comporte adhésion aux dispositions du présent règlement.

Tous les membres du Congrès versent, au moment de leur inscription, le montant de la cotisation. Il est fixé à 12 florins P.B. = 25 francs = 20 Mark A. = 1 £ St.

Article 4

Le Congrès comprendra des Séances générales et des Séances de Section.

Le nombre des Séances générales sera de trois.

Les sections sont au nombre de six; elles seront réparties comme suit:

1ère Section

Zoologie générale. Distribution géographique y compris les faunes fossiles. Théorie de l'évolution.

2e Section

Classification des Vertébrés vivants et fossiles. Bionomie. Distribution géographique y compris les Vertébrés fossiles.

3e Section

Anatomie comparée des Vertébrés vivants et fossiles. Embryologie.

4e Section

Classification des Invertébrés vivants et fossiles. Bionomie. Distribution géographique y compris les Invertébrés fossiles.

5e Section

Entomologie.

6e Section

Anatomie comparée et embryologie des Invertébrés.

Article 5

Le Programme indique les titres des discours annoncés pour les séances générales et des sujets qui y seront discutés. Le Programme publie également les titres des communications qui seront mises à l'ordre du jour dans les séances de section, pour autant que le Secrétariat-Général en ait été averti en temps utile. Il est admis en principe que les travaux et les articles publiés avant le Congrès seront exclus du programme. Il sera cependant fait exception à cette règle pour les mémoires dont les conclusions peuvent donner lieu à une sérieuse discussion.

Article 6

Dans la première séance plénière le bureau du Congrès fait procéder à la nomination des Secrétaires des Sections.

Article 7

Le Bulletin du Congrès rédigé par le Secrétaire général, avec le concours des Secrétaires des Sections, paraît chaque matin. A cet effet, les orateurs remettront, aussitôt après chaque séance,

aux secrétaires un résumé très succinct de leurs communications; faute de quoi le texte rédigé par les secrétaires en tiendra lieu.

Article 8

Le Programme des Séances et des Excursions sera suivi, sous réserve des modifications qui seront jugées utiles par le Bureau du Congrès.

Article 9

Il sera rédigé par les soins du Secrétaire général un compte-rendu de la session dont un exemplaire sera remis à chacun des membres du Congrès. Les communications doivent être adressées pendant le Congrès, au Bureau; après le Congrès au Secrétaire général du 3me Congrès, M. le Dr. Hoek, Helder.

A. SÉANCES PLÉNIERES

PREMIÈRE SÉANCE PLÉNIÈRE

SÉANCE DU LUNDI 16 SEPTEMBRE 1895.

Présidence de M. le Ministre de l'Intérieur, Président d'honneur.

La Séance d'inauguration du Congrès est ouverte à 10.20 heures du matin, dans la Salle de Concerts du „Stads Gehoorzaal".

M. S. van Houten, Docteur en droit, Ministre de l'Intérieur, occupe le fauteuil de la présidence. A ses côtés prennent place les membres du Bureau et les Présidents des délégations des Gouvernements étrangers. M. le président prononce le discours suivant.

Mesdames et Messieurs!

Au nom du gouvernement je vous souhaite la bienvenue. J'exprime notre reconnaissance que vous ayez bien voulu choisir notre pays comme lieu de réunion et que tant de gouvernements étrangers et de sociétés savantes aient bien voulu envoyer des délégués. Nous sommes fiers que déjà après Paris et Moscou, notre tour est venu pour vous offrir l'hospitalité et S. M. la Reine Régente, Protectrice éclairée de tout ce qui tend au progrès des sciences et de la civilisation, n'a été que l'interprète des sentiments du pays entier en donnant Son haut patronage à votre réunion.

Nous devons certainement cette distinction en partie à la haute renommée de la ville de Leyde, ville qui, par son université et quelque peu aussi par la noble défense qui se trouve à l'origine de cette université, est chère à tous les amis des sciences et de la liberté.

Je suis sûr, que tous ici feront de leur mieux pour que vous n'ayez pas à repentir votre choix et que vous gardiez un bon souvenir de notre pays. Pour le succès de ce qu'on peut nommer *l'autour du congrès* les noms des membres du comité m'offrent une garantie entière.

Quant aux travaux que vous allez entrependre, l'ordre du jour promet qu'il y aura un échange d'idées sur beaucoup de points intéressants et discutés. N'étant pas zoologue, je ne puis y prendre part.

Mais mes sympathies ne vous sont pas moins acquises d'avance. Pour tout véritable ami de la science le savoir humain dans toutes ses branches est un et indivisible. C'est la faiblesse de l'homme, non la nature de la science, qui fait la division.

Mais aussi de mon point de vue d'économiste et de politique vous avez mes chaudes sympathies. Toute réunion internationale m'est chère, parce que je reconnais dans ma sphère d'action que le grand obstacle au progrès, c'est l'esprit de clocher, qui, nonobstant le rapprochement des nations par les nouveaux moyens de communication, persiste à examiner tout problème d'un point de vue étroit et local. Sous ce rapport il ne fait pas de différence que la paroisse à laquelle le clocher appartient soit petite ou grande en étendue. Le particularisme qui se revêt du beau nom de patriotisme est peut-être le plus dangereux de tous. C'est la science seule qui puisse nous libérer de cet incube de méfiance réciproque qui pèse sur les peuples et les force même de faire des économies sur ce qui est dû à la science. Tous les peuples ne devraient combiner leurs forces que pour asservir les forces de la nature, pour combattre les forces destructives par lesquelles la nature menace l'homme et ses oeuvres. La reconnaissance de cette vérité, dans la science comme sur tout autre terrain, se trouve à l'origine de tout Congrès International. L'alliance des savants est précurseur de l'alliance des peuples.

Je souscris de tout mon coeur aux belles paroles de votre 1er Président à Paris, M. Milne Edwards: „Ces réunions provoquent „des rapprochements, elles créent des relations durables, elles „apprennent aux membres de la grande famille scientifique à se „connaître et à s'estimer, et, en établissant entre eux des liens „de confraternité, elles feront disparaître peu à peu les malen-„tendus qui divisent les nations."

J'exprime le voeu qu'à tous égards ce Congrès soit une digne continuation des précédents.

Je déclare ouvert le troisième Congrès International de Zoologie.

Le Président d'honneur donne ensuite la parole au Président du Congrès M. le Dr. F. A. Jentink qui prononce l'allocution suivante:

Mesdames, M. le Président d'Honneur, Messieurs.

Au nom du Comité d'organisation je remercie M. le Ministre qu'il a bien daigné ouvrir cette session du Congrès et à mon tour je souhaite la bienvenue aux membres du 3me Congrès International de Zoologie.

Lorsque, à Moscou, il y a trois ans, j'eus l'honneur d'être nommé président du congrès suivant, qui devait se réunir à Leyde, je ne fus pas ébloui au point de méconnaître les grandes difficultés de la tâche qui m'était confiée. Je savais fort bien qu'à moi seul j'étais incapable d'en venir à bout. Mais je comptais trouver des secours et je ne me suis pas trompé. De retour au pays, j'eus promptement la certitude que notre projet possédait la sympathie de S. M. la Reine et de S. M. la Reine Régente

des Pays-Bas, comme de son Excellence le Ministre de l'Intérieur et qu'il aurait Leur appui; après cela mes demandes de concours ayant trouvé parmi les membres de la Société Néerlandaise de Zoologie l'accueil que j'avais espéré, l'existence de notre 3me Congrès s'est trouvée assurée.

Le Comité de cette Société et tout particulièrement le Président M. Hubrecht, le Secrétaire M. Hoek et M. Horst, m'ont des plus effectivement aidé dans les travaux d'organisation. Si le Congrès réussit, nous le devons aux excellents conseils et à l'active collaboration de ces trois messieurs, auxquels je m'empresse d'adresser ici publiquement mes remerciments les plus sincères.

Le vent est actuellement aux Congrès. Le baccile du Congrès a infecté la Société, du haut en bas; aucune classe n'échappe. Ce n'est, du reste, pas du tout surprenant; jamais depuis que la terre tourne autour du soleil, les distances n'y ont été si courtes; on n'a plus que quelques pas à faire pour se réunir. Abuse-t-on de cette facilité? Il y a des gens qui nous en accusent, nous adeptes de la Zoologie, et qui disent que notre science n'a pas besoin de Congrès. Ils se trompent grandement. Non seulement il est bon que les frères d'armes apprennent à se connaître face à face et par là à se mieux apprécier les uns les autres, mais en outre il y a de nombreux sujets relatifs à la Zoologie, sur lesquels la discussion orale doit jeter une lumière fort désirable.

Permettez moi de signaler brièvement quelques questions, sans doute d'importance inégale, que ce Congrès et ceux qui suivront pourront traiter.

Une vie d'homme füt-elle de moins courte durée que ce n'est le cas, le plus habile ne pourrait pourtant s'approprier qu'un nombre restreint des idiomes dans lesquels on parle et écrit sur notre globe. Il existe en russe, en japonais etc. des ouvrages scientifiques nombreux et sans doute de haute valeur, qui restent comme nuls et non avenues pour ceux d'entre nous qui ne possèdent pas ces langues; bien peu nombreux sont les étrangers à notre pays qui peuvent lire le hollandais sans commettre d'erreurs et qui le comprennent. Aussi y a-t-il longtemps que l'on éprouve le besoin d'avoir une langue scientifique. Je n'entends point du tout par là une de ces soi-disantes langues universelles, dont on a déjà inventé un si grand nombre, chacune pour apparaître un instant, puis, presque aussitôt pour rentrer dans le néant, comme une étoile filante. Ce n'est pas même un volapük que je voudrais. J'aimerais que nous eussions un langage à l'usage exclusif des gens de science. Y aurait-il quelque étroitesse á désirer que lorsqu'un savant croit avoir fait une découverte, ou pense avoir conçu quelque théorie importante, qu'il ne jette pas de prime abord ces choses, souvent encore mal digérées, en pâture au grand public, et qu'il donne premièrement le temps au monde scientifique de les éprouver par de sérieuses investi-

gations? Depuis un demi siècle c'est de plus en plus la mode d'initier le public, presque avant que les découvertes soient faites, certainement avant qu'elles aient été controlées. Mais l'humanité se trouve-t-elle mieux? C'est plus que douteux.

Une question des plus importantes est celle de la nomenclature. Elle figure au programme de ce Congrès, quoiqu'on s'en soit déjà occupé dans d'autres séances et elle en est digne. Elle n'est point insoluble, mais elle est difficile; on ne parviendra à la régler que si l'on est bien persuadé que c'est nécessaire, et qu'on cherche la solution rationnelle en laissant résolument de côté toutes les préoccupations secondaires.

Une troisième question à examiner est celle-ci. Est-on en droit d'exiger de nous actuellement de prendre connaissance de tout ce qui se publie dans toutes sortes de revues obscures, ou par elles-mêmes insignifiantes? Et, comme corollaire, quelles sont les langues qu'un homme scientifique doit être censé de connaître? Cette question est étroitement liée à la réforme bibliographique dont M. Bouvier aura bientôt à nous entretenir.

Le sport se mêle à tout. Il y a dans la Zoologie systématique comme une course au clocher, fort regrettable à qui décrira quelque forme nouvelle; on se fait un point d'honneur — n'est ce pas quelque chose qui ressemble à la vanité? — d'augmenter le nombre de types que possède telle on telle collection. Aussi suffit-il d'un rien pour que l'on crée un de ces prétendus types, un crâne unique, peut-être un unique fragment d'un crâne unique, une corne, ou même un noyau de corne, une peau plus ou moins endommagée! Cette manie ne sert qu'a créer de la confusion dans la science et à réjouir l'armée des chasseurs de synonymes. On fera bien de se demander s'il est temps de la combattre.

Chacun d'entre nous sent combien il est difficile de déterminer exactement et de bien décrire les couleurs. De bonnes descriptions de la couleur des animaux sont rares, et pourtant elles sont des plus nécessaires si nous voulons nous comprendre les uns les autres. Voilà un point fort important, sur lequel un Congrès doit porter ses investigations, et qu'il aurait à discuter, dans le but pratique d'arriver à constituer un tableau des couleurs à l'usage de la Zoologie. Quand nous possèderons une série de couleurs et de nuances numérotées, nous n'aurons qu'a y renvoyer dans nos descriptions, au lieu de nous acharner à trouver des mots et des qualificatifs qui, malgré toute notre peine, ne disent jamais à nos lecteurs précisément ce que nous avons vu et ce qu'ils ne voient pas.

La liste des espèces devenues très rares ou complètement disparues s'allonge d'année en année. Avant que le vingtième siècle soit vieux, la faune, si lamentablement diminuée déjà en Europe, aura été dévastée dans mainte autre vaste région de notre globe. J'estime qu'il n'est pas seulement désirable de mettre un terme à cette dépopulation, mais en outre que la chose est possible.

Il faut s'opposer à la création de nouveaux Musées, tout à fait superflus, pour le remplissage desquels on chasse à outrance et pour lesquels l'on sacrifie parfois jusqu' aux derniers exemplaires vivants d'espèces fort précieuses. Et ce n'est pas tout; on massacre en grand pour subvenir aux exigences de modes aussi ridicules que cruelles. La science ne gagne rien et la grâce de nos femmes non plus à ces meurtres inconsidérés et injustifiables. Que l'on prenne des mesures internationales pour y mettre fin. Mais l'initiative ne peut venir que des Congrès internationaux.

Voilà, Mesdames et Messieurs, un petit nombre de questions qui ne sauraient être utilement abordées que dans un Congrès. Nos réunions périodiques sont donc très nécessaires. La chose est si claire, que je n'ajouterai rien, me contentant pour terminer d'exprimer la conviction qu'en général le but d'un Congrès est déjà atteint lorsqu' il a réuni fraternellement les représentants de plusieurs peuples, de sorte qu'ils aient appris à se connaître et à s'apprécier les uns les autres.

M. Flower, Sir Wm. H., K. C. B., D. C. L., L. L. D., Sc. D., F. R. S. (London), Président de la délégation anglaise, s'adresse à la réunion et s'exprime en ces termes:

I have great pleasure in responding to the President's invitation, and expressing the feelings of sympathy and interest with which this congress is viewed by the zoologists of my country. Many, I am happy to see, are here this morning; others, detained by the meeting of the British Association at Ipswich will join us soon; some, who intended to be present are unfortunately prevented by unexpected events; all would wish to be here had it been possible. I know that I have little claim, surrounded as I am by so many eminent zoologists, to speak first upon this occasion, but I think I may safely say that there are few, if any here, who have been so long and so intimately acquainted with your country and its zoological treasures. It is now forty four years since I first visited Leiden, and the first place I went to see, when I arrived was, you may be sure, the Natural History Museum. Since then I have come back at eight different times, staying sometimes a few days, sometimes several weeks at a time, always with the same object in view, to study your rich zoological collections. I may say that very much of what I know of zoology, has been acquired during the very pleasant and interesting hours I have spent in the museum here. On my first visit the then venerable Temminck was Director, afterwards Schlegel, from whom I always received the utmost courtesy and assistance in my work, and more recently, my excellent friend Jentink, of whose kindness to me personally and admirable administration of the museum I can not speak too highly. When I first knew the museum the collections were in some departments

superior to those of any in Europe. Other museums with wealthier endowments may have increased relatively since, but the Leiden Museum has also shown steady progress as far as is compatible with the one great difficulty it has had to contend with. So great has been the increase of attention to the interests of Zoology in Europe lately, that within the last ten years or little more, nearly all the great capitals of Europe, have moved their collections, formerly cramped into quite insufficient buildings, into neatly and specially constructed palatial edifices. Paris, Vienna, Berlin, Brussel and London have followed one another in rapid succession in building roomy and costly Museums of Natural History. In Holland, almost alone, the Museum building remains exactly as it was fifty years ago, and therefore perfectly inadequate to the requirements of the collections it now contains, and ought to contain, if it is to maintain anything of its ancient prestige. I know there has been must talk of, and many plans for its reconstruction, but the expectations that these would be carried out before long by the government, have hitherto been disappointed. I am, however, encouraged to hope that a better time is coming by what has recently been done for the national art treasures. I well remember, when the magnificent collection of pictures at Amsterdam was contained in a comparatively small house, so crowded and so badly lighted that it was impossible to appreciate their beauty, and always exposed to risk of destruction. All this is now changed. The same collection, as placed in the handsome new museum, is one of the best arranged and most easily studied in Europe. What has been done for art, can surely be done for science. Museums are essential to the progress of zoological science; without their aid it is impossible to advance. If it happens that this congress-meeting at Leiden should give a stimulus to the long-talked of project of reconstructing the natural history museum, we shall not have come here in vain. Of the other benefits likely to arise from our meeting, which have been spoken of in the discourses of our Honorary President and our President, I need not say more, but will conclude by again expressing on behalf of the zoologists of the British Isles, our best wishes for the success of the Congress, and our hearty thanks for the kind welcome you have given us.

M. A. Milne Edwards, Professeur et Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle (Paris), Président de la délégation française, prononce les paroles suivantes:

Ma première parole sera une parole de remerciment pour les savants hollandais qui, cette année, ont bien voulu convier le Congrès de Zoologie à se réunir à Leyde. Quelle ville pouvait être mieux choisie. Leyde qui a fourni à l'histoire naturelle tant d'hommes éminents et qui a derrière elle un long passé de gloire. Leyde qui a lutté avec une vaillance, dont le souvenir est impéris-

sable, pour la liberté et par conséquent pour la science. Dès le XVI siècle elle était un foyer de lumière qui rayonnait sur l'Europe et aujourd'hui son enseignement et ses collections sont devenus un centre d'attraction irrésistible pour les Zoologistes. Aussi tous les pays ont ils répondu à l'appel qui leur était fait d'une façon si courtoise et la vitalité de ces réunions s'affirme ici d'une manière éclatante.

En 1889 la Société Zoologique de France a pris une heureuse initiative en organisant le 1er de nos Congrès et en donnant aux amis de cette science une occasion de se mieux connaître et d'échanger leurs idées. Le Congrès de Moscou a suivi celui de Paris et celui de Leyde sera l'ainé de beaucoup d'autres.

Ces assemblées en rapprochant les hommes rapprochent aussi les nations, car l'œuvre que nous poursuivons dédaigne les ambitions qui se heurtent sur d'autres domaines. C'est une œuvre de progrès et de confraternité. Nous n'avons d'autres adversaires que l'ignorance et l'erreur et pour les combattre le même drapeau nous unit.

Dans cette lutte, les Zoologistes de mon pays tiennent à honneur de marcher avec vous la main dans la main. Cette réunion est pour eux une occasion nouvelle de vous exprimer leurs sentiments de cordiale et sincère sympathie.

M. le Baron E. de Selys Longchamps, Sénateur (Liège), Président de la délégation belge, se félicite des relations de plus en plus intimes qui unissent la Belgique et les Pays-Bas et voit dans le 3me Congrès International de Zoologie un moyen de resserrer les liens de bon voisinage. Il se rappelle avoir payé une première visite à la Hollande, à la ville de Leyde et au Musée d'histoire naturelle il y a cinquante années d'ici.

M. le Dr. Ch. W. Stiles, Président de la délégation des Etats-Unis de l'Amérique du Nord, prononce le discours suivant:

Mr. Minister, Ladies and Gentlemen:

It gives me great pleasure to express to you on behalf of the American zoologists our appreciation of the importance of this system of International Zoological Congresses. Unfortunately our country did not take so active a part in the First and Second Congresses as might have been expected from a nation which is so international in its character as the United States. At the First International Congress in Paris our Government was not officially represented, although several Americans attended the meetings; at the Second Congress America was not represented either by delegates or by members. We have now fallen into line however, and I am pleased to state that we are represented here to day by two official delegates and by a number of zoologists from various American universities, who have come to

express the growing sentiment among our workers, that it is not only our duty but our pleasure to join hands with our colleagues of other countries in discussing and deciding scientific questions of international import.

While thus speaking to the Congress in general, I cannot refrain from expressing the feelings we entertain towards the countries in which the Congress have been held heretofore and the country whose guests we are today.

The name of France is so intimately associated with the history of the United States that the two nations will always remain friends. Russia too has been a friend to us. To Holland also we owe much, for among the early settlers of the United States were many families which came from this country and these people brought with them habits of industry and thrift which have contributed to no slight degree towards bringing America to its present position. And today, although our two countries differ radically in many details, Holland and the United States have many things in common, so that we Americans have immediately found ourselves at home in Leyden. In fact, one of the first sights which met the eyes of the American party upon arriving here was the flag of Holland, bearing the three colors: *Red*, *White* and *Blue*, national colors which we Americans also claim and of which we are proud. I therefore feel, Mr. Minister, that we solve — to some extent at least — the old question of philosophy, *i. e.*, to find Unity in Diversity, when we compare our Countries and our Countries' Flags.

In conclusion, Mr. Minister, I know I express the feelings of all my American colleagues, when I say that I hope the time is not far distant when we shall have the pleasure returning your hospitable greeting here in Holland, by giving you a cordial reception at an International Zoological Congress held in America.

M. le Ministre de l'Intérieur (M. S. van Houten) remercie les délégués de l'étranger pour les paroles si bienveillantes qu'ils viennent de prononcer. Mes sympathies, dit Son Excellence, sont pour cette oeuvre, comme pour toutes les entreprises regardant les sciences et les arts. Si ce n'était la méfiance des peuples qui nous obligeait à dépenser de grosses sommes pour le budget de la guerre, nous ne serions pas forcés à traiter d'une manière trop économe les sciences et les arts. Heureusement la condition moins satisfaisante des localités du Musée d'histoire naturelle néerlandais ne s'est pas opposée à ce que tant de Zoologues éminents ont profité de beaucoup des collections et ont fait à Leyde des recherches approfondis.

M. le Ministre de l'Intérieur installe M. Jentink comme Président du Congrès.

M. le Président du Congrès (M. F. A. Jentink) donne la parole à M. A. Weismann, Professeur à l'Université de Fribourg en Brisgau.

M. August Weismann prononce le discours suivant:

UEBER GERMINAL-SELEKTION

Wie viele und verschiedenartige Einwürfe sind nicht gegen die Selektionstheorie erhoben worden, seitdem dieselbe durch *Darwin* und *Wallace* ins Leben getreten ist. Von dem gänzlich verständnisslosen Poltern *Richard Owen's* an durch die feinen und gedankenreichen Gegengründe *Albert Wigand's* und *Nägeli's* bis zu der Opposition unserer Tage hin, die da meint, Selektion könne nicht schaffen, sondern nur verwerfen und die nicht zu sehen vermag, dass sie eben grade durch das Verwerfen wirklich schaffend wirkt. Sie meint die bewegenden Kräfte der Entwicklung in den *Gesetzen* zu finden, welche die Organismen beherrschen — grade als ob die Norm, nach welcher Etwas geschieht, schon das Geschehen selbst wäre, als ob die Schienen, welche dem Zug die Richtung anweisen, die Lokomotive ersetzen könnten. Gewiss geht von jeder Lebensform nur eine bestimmte, wenn wohl auch überaus grosse Zahl von Schienensträngen nach allen Richtungen aus: *die möglichen Variationen*, und zwischen ihnen liegt schienenloses Land, auf welchem nicht gefahren werden kann: die unmöglichen Variationen — aber ob einer der Stränge befahren werden soll, das hängt nicht von ihm, sondern von der Anwesenheit einer Lokomotive ab, und wiederum hängt es nicht von der Lokomotive, der Variationsursache, ab, ob dieser oder jener Strang befahren werden, ob der Zug nach Berlin oder Paris gehen soll, sondern vom Lokomotivführer, der seine Maschine auf dieses oder jenes Geleise bringt. In der Selektionstheorie wird der Lokomotivführer durch die Nützlichkeit dargestellt, indem diese darüber entscheidet, welches der Variationsgeleise befahren werden soll. Grade darin liegt ja die Stärke, die unbesiegbare Stärke — wie ich glaube — des Selektionsprinzips, dass sie uns zeigt, warum stets das Zweckmässige entsteht, und das ist doch grade das grosse Problem des Lebens! Nicht *dass* sich Alles verändert, sondern dass es sich so verändert, wie es lebens- und existenzfähig bleibt und zugleich die verschiedensten Existenz-Möglichkeiten ausnutzt.

Es ist deshalb gewiss sehr merkwürdig und des Nachdenkens werth, dass heute, nachdem die Wissenschaft bereits seit mehr als dreissig Jahren mit diesem Prinzip beschenkt wurde und sich während dieser Zeit immer intensiver mit seiner Durchdenkung, weiteren Ausarbeitung und Prüfung seiner Tragweite befasst hat, grade jetzt die Werthschätzung desselben im Abnehmen begriffen zu sein scheint. Es wäre leicht, eine ganze Reihe von Schriftstellern unserer Tage aufzuzählen, die diesem Prinzip nur einen untergeordneten Werth beimessen in Bezug auf Entwik-

klung, oder selbst gar keinen. Spricht doch einer der jüngsten Biologen ohne Weiteres von den „Prätensionen der widerlegten sogenannten Darwin'schen Theorie" [1]) und einer der geistvollsten Forscher unsrer Zeit, einer der Bahnbrecher für die Entwicklungstheorie, der leider nun auch seit Kurzem bereits der Vergangenheit angehört, *Thomas Huxley*, liess einen Zweifel an dem Selektionsprinzip durchschimmern, als er sagte: „wenn die *Darwin*'sche Hypothese auch weggespült würde, Entwicklung würde stehen bleiben, wo sie stand". Auch er also scheint es nicht für unmöglich gehalten zu haben, dass sie wieder verschwände aus der Reihe der grossen Erklärungsprinzipien, mittelst deren wie uns den Geheimnissen der Natur zu nähern versuchen.

Ich glaube es nicht; ich sehe in dem Anwachsen der Zweifel gegenüber dem Selektionsprinzip und in der offnen, z. Theil sogar leidenschaftlichen Bekämpfung desselben nur eines jener Wellenthäler, welches jede wissenschaftliche Meinung zu passiren hat, nachdem sie zuvor auf die höchste Höhe der Anerkennung vielleicht allzu rasch hinaufgetragen worden war. Es ist der natürliche Rückschlag auf eine gewisse Art der Ueberschätzung, der nun eine ebenso starke Unterschätzung nachfolgt. Man überschätzte das Selektionsprinzip nicht in dem Sinne, dass man ihm zuviel an erklärender Kraft zuschrieb, dass man seinen Wirkungskreis zu weit ausdehnte, sondern in dem Sinn, dass man seine Wirkungsweise schon ganz zu verstehen, seine Faktoren klar vor sich zu haben glaubte, und dass nun, je tiefer man eindrang, um so deutlicher sich herausstellte, dass daran noch Etwas fehlt, dass zwar die Wirkung der Prinzips im Grossen und Ganzen klar und wohl vorstellbar ist, dass wir aber bei seiner genaueren Durchdenkung auf zahlreiche Schwierigkeiten stossen, die um so schwerer wiegen, als es uns nicht gelingen will, dem Vorgang im Einzelnen zu folgen und ihn dadurch als *wirklich* stattfindend zu erweisen. Wir können in keinem Einzelfalle sagen, wie gross eine bestimmte Variation sein muss, damit sie Selektionswerth habe, noch wie häufig sie vorkommen muss, damit sie Bestand habe, wir wissen nicht, wann und ob eine gewünschte nützliche Variation wirklich auftritt, noch wovon es abhängt, dass sie auftritt, und wir haben keinerlei Einsicht in die Zeitdauer der in der Natur ablaufenden Züchtungsvorgänge und können nach alledem nicht nachrechnen, wie viele ihrer gleichzeitig an ein und derselben Art ihren Ablauf nehmen können. Und doch würde dies Alles dazu gehören, um den Vorgang im Einzelnen Fall zu verfolgen. Am niederdrückendsten

---

1) *Hans Driesch* „Die Biologie als selbstständige Grundwissenschaft" Leipzig 1893, p. 31, Anmerkung. Dort heisst es: „Etwa gar noch auf die Prätensionen der widerlegten sogenannten Darwin'schen Theorie einzugehen wäre eine Beleidigung des Lesers."

von Allem vielleicht ist dann noch der Umstand, dass wir kaum in irgend einem in der freien Natur vorkommenden Falle überhaupt nur sagen können, ob eine beobachtete Variation nützlich ist oder nicht, wie ich vor einiger Zeit nachdrücklich betont habe [1]). Es ist auch wenig Aussicht auf Besserung dieses unseres Unvermögens vorhanden, denn wie sollten wir es anfangen, alle Individuen einer Art auch nur auf einem ganz kleinen Wohngebiete in ihren Lebensereignissen so genau zu beobachten, dass wir sagen könnten, irgend eine ihrer Variationen besitze Selektionswerth, d. h. sei von entscheidendem Werth für die Existenz dieser Art? In manchen Fällen können wir wenigstens einen Wahrscheinlichkeitsschluss machen und z. B. sagen, die grosse Fruchtbarkeit des Frosches sei eine Eigenthümlichkeit von Selektionswerth, insofern wir sehen, dass trotz derselben die Zahl der Frösche eines Wohngebietes nicht zunimmt. Aber selbst solche Schlüsse bieten nur eine sehr geringe Sicherheit, denn Wer vermöchte genau zu sagen, wie gross diese Zahl ist, oder ob sie in Zu- oder Abnahme begriffen ist, und auch der Grad der Fruchtbarkeit dieser Thiere ist weit entfernt davon, genau bekannt zu sein. Wir können also, genau genommen, Nichts weiter sagen, als dass grosse Fruchtbarkeit für ein viel verfolgtes Thier nützlich sein muss. Und so ist es überall. Auch bei unzweifelhaften Anpassungen, wie z. B. bei der oft so auffallenden Schutzfärbung vieler Schmetterlinge können wir doch nur aus der Thatsache, dass die Art sich unvermindert zu erhalten scheint, schliessen, dass sie in toto ihren Lebensbedingungen hinreichend angepasst ist, nicht aber, dass die Schutzfärbung Selektionswerth für sie hat, d. h. dass die Art ohne diese Schutzfärbung aussterben müsste. Es ist nicht undenkbar, dass wirklich bei manchen Arten diese Färbungen heute nicht mehr nothwendig sind für die Erhaltung der Art; dass sie es früher waren, dass aber heute diejenigen Feinde, welche die Falter im Sitzen absuchten, selten geworden, oder ganz ausgestorben sind, und dass die Schutzfärbung nur nach dem Gesetz der Trägheit [2]) noch eine Weile fortdauert, bis Panmixie oder neue Anpassungen sie verändern.

So niederschlagend es nun auch sein mag, dass es uns versagt ist, die Natur hier bis ins Einzelste zu kontrollieren, so heisst es doch wahrlich, das Kind mit dem Bad ausschütten, wenn man nun aus unserm Unvermögen, dem einzelnen Fall zu folgen, das ganze Prinzip der Selektion fallen lässt, oder für etwas Nebensächliches erklärt, wenn man glaubt, die erwähnte Schutz-

---

1) „Die Allmacht der Naturzüchtung" eine Erwiederung an Herbert Spencer. Jena 1893, p. 27 u. f.

2) Das heisst: nach dem Gesetz der ungemein langsamen Zurückbildung überflüssig gewordner Charaktere, welches man wohl auch als organisches Beharrungs- oder Trägheitsgesetz bezeichnen könnte.

färbung des Schmetterlings sei keine Schutzfärbung, sondern eine aus innern Ursachen nothwendig resultirende Farben-Zusammenstellung. Die Schutzfärbung bleibt eine Schutzfärbung, mag sie im Augenblick für die Art noch nothwendig sein oder nicht, und sie ist als Schutzfärbung entstanden, ist entstanden, nicht weil es in der Constitution des Thieres lag, hier einen rothen, dort einen weissen, schwarzen oder gelben Fleck hervorzubringen, sondern *weil* sie nützlich, besser *weil* sie nothwendig für dasselbe war. Für solche offenkundige Anpassungen aber haben wir nur die eine Erklärung der Selektion, ja es ist überhaupt keine andere natürliche Entstehungsweise denkbar, als diese, da wir über zweckthätige Kräfte im Gebiete der Naturerscheinungen nicht verfügen.

Ich habe das Beispiel des Schmetterlingsflügels nicht nur deshalb gewählt, weil es so überaus bekannt, sondern weil es so überaus lehrreich ist, weil wir auch heute noch so Viel daraus lernen können.

Es ist schon oft behauptet worden, dass die Farbenmuster der Schmetterlingsflügel aus innern Ursachen sich entwickelt hätten, unabhängig von äussern Einflüssen nach innern Entwicklungsgesetzen. *Eimer* [1]) hat versucht, dies dadurch zu beweisen, dass er in einer Abtheilung der Gattung Papilio nachwies, wie sich hier die Arten nach der Verwandtschaft ihrer Zeichnung in Reihen ordnen lassen. Aber wird dadurch, dass man zeigt, wie die Zeichnung sich in bestimmten Richtungen im Laufe der Artenbildung umgestaltet hat, *irgend Etwas über die Ursachen ausgesagt*, welche diese Umwandlungen hervorgerufen haben? Oder beweist unser augenblickliches Unvermögen, in diesem Falle die biologische Bedeutung dieser Zeichnungen und ihrer Veränderungen mit Sicherheit zu errathen, dass dieselben keine solche Bedeutung besitzen?

Ich glaube, es lässt sich im Gegentheil sehr anschaulich nachweisen, dass der Schmetterlingsflügel eine Tafel ist, auf der die Natur Alles niedergeschrieben hat, was ihr für die Erhaltung und das Wohl ihrer Geschöpfe förderlich erschien, oder um aus dem Bilde zu fallen, dass diese Farbenmuster grossentheils nicht aus innern Entwicklungskräften hervorgegangen sind, sondern durch Selektion. Überall da wenigstens, wo wir ihre biologische Bedeutung verstehen, sind diese Muster so beschaffen und so auf dem Flügel vertheilt, wie es der Nützlichkeit entspricht. Ich mache mich natürlich nicht anheischig, jeden Fleck und jede Linie auf einem Flügel zu deuten; es ist oft eine sehr wirre Handschrift, wohl aus verschiednen Jahrtausenden stammend, denn eine jede der heutigen Arten erbte die Muster

---

1) „Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen" I die Segelfalter Jena 1889, II die Schwalbenschwänze, Jena 1895.

einer Stammart, und diese wieder die Muster einer noch älteren Art, der Flügel war also schon bei ihrer Entstehung längst keine tabula rasa mehr, sondern ein eng und vollgeschriebenes Blatt, auf dem Neues nur Platz fand, wenn ein Theil des Alten ausgelöscht wurde. Ein andrer Theil aber blieb oder wurde nur schwach verändert, und so entstand in vielen Fällen allmälig eine Zeichnung von fast unentwirrbarer Verwickeltheit.

Dass dieselbe gesetzlos entstanden wäre, liegt mir fern zu behaupten, natürlich walten hier wie überall Gesetze, es scheint mir nur, dass diese Gesetze, d. h. die physiologischen Bedingungen der Variation hier ganz allgemein im Dienste einer höheren Macht stehen — der Nützlichkeit — und dass diese es ist, welche in erster Linie bestimmt, was für Farben, Flecke, Striche, Bänder sein und wo sie stehen sollen; die Gesetze kommen nur in soweit in Betracht, als sie die Qualität der Bausteine bedingen — der Variationen, aus welchen Selektion jene Zeichnungsmuster aufbaut, und auch dies ist nur mit einer grossen Einschränkung richtig, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird.

Wenn von Bildungsgesetzen hier gesprochen wird, so meint man, dass bestimmte Stellen der Flügelflächen in einer unsichtbaren innern Verbindung stehen, dergestalt, dass sie dieselben Flecken, oder Streifen darstellen, so dass man voraussagen könnte, wenn an dieser Stelle ein Punkt steht, so steht an jener ein ähnlicher, u. s. w. Es unterliegt auch keinem Zweifel, dass solche Beziehungen bestehen, dass das Zeichnungsmuster meist eine gewisse Symmetrie zeigt, dass — um mit dem neuesten Beobachter dieser Verhältnisse, mit *Bateson* [1]) zu reden — eine *meristische Wiederholung gleicher Zeichnungselemente* vorkommt, aber ich glaube, man sollte sehr vorsichtig sein, daraus ohne Weiteres Gesetze zu machen, denn alle diese Regeln der Zeichnung gelten nur für kleine Formengruppen und sind niemals durchgreifend und für die ganze Ordnung, oder auch nur für die eine Unterordnung der Tagfalter, ja öfters nicht einmal für eine ganze Gattung massgebend. Das deutet auf spezielle, nur in dieser Gruppe wirkende Ursachen.

Wenn innere Gesetze die Zeichnung der Schmetterlingsflügel regelten, so müssten wir erwarten, dass sich irgend welche allgemeine Normen aufstellen liessen, sei es nun, dass Ober- und Unterseite der Flügel gleich, sei es dass sie verschieden sein müssten, oder dass die Vorderflügel gleich oder anders gefärbt wären, wie die Hinterflügel u. s. w. In Wirklichkeit aber kommen alle möglichen Combinationen nebeneinander vor, und keine Regel geht durch. Oder man könnte erwarten, dass bunte Farben nur auf der Oberseite, oder nur auf der Unterseite, nur auf dem

---

1) „Materials for the study of Variation with especial regard to discontinuity in the origin of species.“ London 1895.

Vorder- oder nur auf dem Hinterflügel vorkämen — aber sie kommen bald hier und bald da vor, und keine Art des Vorkommens erstreckt sich über alle Arten. Wohl aber tritt hier die Zweckmässigkeit der Farbenvertheilung hervor, und sobald wir das Prinzip der Nützlichkeit mit hereinziehen, wissen wir, warum bei den Tagfaltern die Oberseite die bunten Farben allein zu tragen pflegt, die Unterseite aber protektiv gefärbt ist, oder warum bei den Nachtfaltern die Vorderflügel wie Rinde oder altes Holz oder wie ein Blatt aussehen, während die im Ruhen verdeckten Hinterflügel allein lebhaft gefärbt sind. Dann verstehen wir auch die Ausnahmen von diesen Regeln, wir begreifen, dass *Danaiden*, *Helikoniden*, *Euploeiden*, und *Acraeiden*, überhaupt alle widerlich riechenden und schmeckenden Tagfalter meist bunt und zwar oben und unten gleich gezeichnet sind, während alle nicht immunen Arten unten Schutzfärbung besitzen und oft ganz anders gefärbt sind, als auf der Oberseite. Jedenfalls sind also diese vermeintlichen „Bildungsgesetze" nicht bindend; es kann Dispens von ihnen ertheilt werden, und *er wird ertheilt, sobald es die Nützlichkeit verlangt.* Gehen doch diese Gesetzes-Überschreitungen so weit, dass mitten in der Gruppe der Tagfalter eine Gattung steht, die südamerikanische Ageronia, welche wie ein Nachtfalter auf der ganzen *Oberseite* beider Flügel ausgesprochne Rindenfärbung trägt, und von der wir zugleich wissen, dass sie als einzige Gattung und abweichend von fast allen übrigen Tagfaltern die Flügel in der Ruhe ausbreitet wie die Nachtfalter und nicht nach oben zusammenklappt, wie ihre Verwandten. Wenn man also auch von den zahlreichen Fällen eigentlicher Mimicry ganz absieht, die immerhin das schärfste Beweismaterial darstellen, so lassen doch schon die angeführten Thatsachen keinen Zweifel darüber, dass *nicht innere Nothwendigkeit, sog. Bildungsgesetze die Flächen der Schmetterlingsflügel bemalt hat, sondern dass die Lebensbedingungen den Pinsel führen.*

Das tritt noch schärfer hervor, sobald wir etwas mehr ins Einzelne gehen. Ich habe darauf hingewiesen, dass die meist auffallenden Farbenmuster immuner Schmetterlinge wie der Heliconiden oben und unten auf den Flügeln gleich sind. Man könnte also in dieser Thatsache den Ausdruck eines Gesetzes finden, und etwa sagen, Helikonidenmuster schlägt von oben nach unten durch. Allein unter den zahlreichen Nachahmern der Helikoniden steht auch die Gattung Protogonius, welche oben das Farbenmuster der Helikonide, unten aber ein prachtvolles Blattmuster trägt. Während des Flugs erscheint sie als Helikonide, im Sitzen als Blatt. Wie könnten diese beiden gänzlich verschiednen Färbungstypen bei einer Art vereinigt sein, wenn irgend eine *innere* gesetzliche Beziehung in Bezug auf die Färbung der beiden Flügelflächen bestünde?

Wenn wir nun auch ausser Stande sind, nachzuweisen, dass die Protogonius-Arten nicht existiren könnten, wenn sie nicht

diese Doppelfärbung besässen, so gehörte doch nahezu Blindheit dazu, um zu läugnen, dass diese Schmetterlinge im Sitzen und im Flug in wirksamer Weise geschützt sind, *dass ihre Färbungen Anpassungen sind.* Wir kennen ihre Vorgeschichte nicht, allein wir werden schwerlich irren, wenn wir annehmen, die Vorfahren der Protogonius-Arten waren schon Waldschmetterlinge und hatten schon ihre Blattähnlichkeit der Unterseite. Dadurch waren sie im Sitzen geschützt; als dieser Schutz aber später nicht mehr ausreichte, nahmen sie auf der Oberseite das Farbenmuster derjenigen immunen Arten an, mit denen sie in Aufenthalt, Lebensgewohnheiten und äusserer Erscheinung am meisten übereinstimmten.

Damit ist zugleich erkannt, warum dieselben nicht auch auf der Unterseite helikonidenfarbig wurden: *sie waren in der Ruhe vorher schon auf das Vortrefflichste geschützt.*

Dass *immune Tagfalter* auf der Ober- und Unterseite gleich gefärbt sind, und niemals in der Ruhestellung ihrer gewöhnlichen Umgebung gleichen, begreift sich, sobald man überlegt, dass es doch noch ein grösserer Schutz ist, verschmäht zu werden, wenn man entdeckt wird, als vor Entdeckung gut, oder selbst sehr gut, aber doch niemals absolut gesichert zu sein.

Es ist so oft hervorgehoben worden, dass die Tagfalter unteu meistens protektiv gefärbt sind, dass man sich fast scheut, es noch einmal auszusprechen, und doch wissen die Wenigsten von denen, welche es für eine banale Weisheit halten, wie viel mit diesem Satze gegen die immer wieder aufs Neue angerufenen innern Trieb- und Bildungskräfte des Organismus gesagt ist. Man rechnet heute nicht weniger als 62 Gattungen in der einen Tagfalter-Familie der Nymphaliden. Von diesen sind bei weitem die meisten unten sympathisch gefärbt, d. h. sie haben die Farben ihrer gewöhnlichen Umgebung in der Ruhe. Bei einer grossen Zahl der hierher gehörigen Arten besitzt die ganze Fläche der Hinterflügel eine folche sympathische Färbung, ausserdem aber noch die weit davon getrennte Spitze der Vorderflügel. Warum? Wir wissen es Alle, dass nur dieser Theil des Vorderflügels in der Ruhe bei ihnen sichtbar ist? Hier ist also — wie einmal ein eifriger Gegner der Selektionstheorie ausrief — entschieden „*Correlation*" zwischen der Färbung der Hinterflügel und der Spitze der Vorderflügel. Correlation ist nun gewiss ein schönes Wort, aber in diesem Falle lässt sich Nichts weiter daraus lernen, denn es gibt nahe Verwandte, oft sogar Arten derselben Gattungen, bei denen diese „Correlation" sich nicht blos auf die Spitze der Vorderflügel beschränkt, sondern etwa ⅓ oder noch mehr der Flügel einnimmt, und diese Arten haben zugleich die Gewohnheit, die Vorderflügel weniger stark zurück zu ziehen iu der Ruhe, so dass ein grösserer Theil derselben im Sitzen sichtbar bleibt. Ja es gibt Arten, wie die vorhin genannten Waldschmetterlinge Südamerika's die Protogonius-, die Anaea-,

die Kallima-Arten u. s. w., welche nahezu die *ganze* untere Fläche ihrer Vorderflügel nach demselben Muster bemalt haben, wie die Hinterflügel, und diese Schmetterlinge halten in der Ruhe die Vorderflügel frei und nicht bedeckt von den Hinterflügeln.

Wo bleiben da die Bildungsgesetze? Oder sollte Jemand meinen, die Bedeckung durch die Hinterflügel hemme die Schuppenbildung auf dem Flügel, oder die Farbenbildung in den Schuppen? Er sehe sich irgend eine dieser Arten an: die Schuppen stehen ebenso dicht auf der bedeckten, wie der unbedeckten Fläche des Flügels und bei manchen Gattungen, z. B. bei Katagramma sind grade die Schuppen der bedeckten Fläche am lebhaftesten gefärbt!

Aber noch unwiderstehlicher werden die Thatsachen, wenn man *speziellere Anpassungen* ins Auge fasst, z. B. die oft angeführten Blattnachahmungen. Zunächst ist hervorzuheben, dass sie keineswegs auf einige wenige Gattungen oder gar Arten beschränkt sind. Alle die zahlreichen Arten der Gattung *Anaea*, die über die Wälder des tropischen Südamerika verbreitet sind, besitzen sie in ausgesprochner und sehr wechselvoller Weise, ebenso die amerikanische Gattung Hypna und Siderone, die asiatische Symphaedra, die afrikanische Salamis, Euryphene u. s. w. Ich habe mir 53 Gattungen bemerkt, bei denen sie in einer, mehreren oder vielen Arten vorkommt, aber es gibt ihrer noch viele andere.

Diese Gattungen sind nun keineswegs alle nahe miteinander verwandt, so dass sie die Blattzeichnung von einer gemeinsamen Stammform ererbt haben könnten; sie gehören verschiedenen Continenten an und haben ihre Schutzfärbung zum grossen Theil also wohl selbst erworben; aber sie enthalten alle *Waldschmetterlinge*! Wodurch wurden nun gerade so zahlreiche Gattungen von Waldschmetterlingen befähigt, blattähnlich zu werden? Durch dirigirende Bildungsgesetze?

Fassen wir aber die *Zeichnung* ins Auge, durch welche die Blattähnlichkeit bedingt wird, so finden wir z. B. bei Kallima Inachis und Parallecta, den indischen Blattschmetterlingen, dass die Blattzeichnung völlig unabhängig von den sonstigen, den Flügel beherrschenden Regelmässigkeiten, ausgeführt ist.

Von dem Schwänzchen der Hinterflügel an bis zur Spitze der Vorderflügel zieht in schöngeschwungenem Verlauf eine dicke dunkle Linie, begleitet von einer feineren hellen und stellt die Mittelrippe des Blattes nebst ihrem Schlagschatten dar [1]). Sie schneidet die „Adern" und „Zellen" des Flügels bald in spitzem, bald in stumpfen Winkel, gänzlich unabhängig von diesem regelmässigen Eintheilungssystem des Flügels, das doch wohl der

1) Auf die Einzelheiten, besonders die vielfachen Variationen der Zeichnung gehe ich hier nicht ein.

Ausdruck eines „Bildungsgesetzes" sein müsste, falls überhaupt der Flügel nicht durch Selektion, sondern aus innerer Direktive entstanden wäre. Ohne auf diese Frage in ihrem ganzen Umfang hier einzugehen, so scheint mir in Bezug auf die Zeichnung soviel festzustehen, dass dieselbe nicht auf *innerer*, sondern auf *äusserer Direktive* beruft, wenn wir wenigstens absehen von den alten, von den Verfahren überkommen Zeichnungselementen, einer Reihe von *Augenflecken*, welche theils ganz oder nahezu vollständig ausgelöscht, theils aber auch in wundervoller Weise zu braunen Schimmelflecken umgearbeitet sind, die die Aehnlichkeit mit einem faulenden Blatt um Vieles noch erhöhen.

Wer durch das bisher Vorgebrachte noch nicht überzeugt sein sollte, dass hier mit „Bildungsgesetzen" nicht auszukommen ist, der sehe sich die Blattzeichnung noch etwas genauer an. Er wird finden, dass die Mittelrippe aus zwei Stücken zusammengesetzt ist, von denen das eine dem Hinterflügel, das andere dem Vorderflügel angehört, und dass Beide genau aneinander passen, wenn der Schmetterling sich in Ruhestellung befindet, sonst aber nicht. Und nicht nur dies, sondern in jeder andern Stellung bilden die beiden Stücke eine winklig geknickte Linie, wodurch die Aehnlichkeit mit einer Blatt-Mittelrippe zerstört wird. Nimmt man noch hinzu, dass auf dem Vorderflügel die Rippenzeichnung nur grade so weit geht, als der Flügel in der Ruhestellung dem Beschauer sichtbar ist, dann aber da, wo er vom Hinterflügel bedeckt ist, plötzlich aufhört, so verhält sich also dieses Bild ganz so, als ob es ein Miniatur-Maler dem schlafend dasitzenden Schmetterling aufgemalt hätte!

Dass es aber keine immanenten Bildungsgesetze sind, welche diese Zeichnung ins Leben gerufen haben, geht weiter noch daraus hervor, dass die die Mittelrippe zusammensetzenden Stücke der Zeichnung nicht etwa an entsprechenden Stellen der beiden Flügel, sondern an ganz heterogenen einsetzen, und ganz dasselbe wiederholt sich bei den Linien, welche die Seitenrippen des Blattes vorstellen. Diese Linien gehen in spitzem Winkel von der Mittelrippe ab; nach rechts und nach links im selben Winkel, diejenigen jeder Seite untereinander parallel. Auch hier ist durchaus keine Beziehung der Flügeltheile, über welche die Linien hinziehen, untereinander zu erkennen; die Ader-Eintheilung des Flügels wird von der Blattzeichnung gänzlich ignorirt, und die Fläche behandelt als eine tabula rasa, auf der man zeichnen kann, was man will: in diesem Falle ein Blatt, d. h. eine *bilateral symmetrische* Figur auf eine im Wesentlichen *radiär symmetrisch* eingetheilte Fläche!

Ich betone dies so scharf, damit man sieht, es handelt sich hier um einen der Fälle, welche auf mechanischem, d. h. natürlichem Wege nur dann erklärbar sind, wenn Selektion wirklich existirt und wirklich Neues schaffen kann, denn das *Lamarck*'sche Prinzip ist hier von vornherein ausgeschlossen, da es sich um

eine rein passiv wirkende Bildung handelt; die Blattzeichnung wirkt durch ihre Existenz, nicht aber durch irgend eine Funktion, die sie etwa ausübte; sie ist anwesend im Flug sowohl, als im Sitzen, beim Ausbleiben irgend einer Gefahr, wie der Annäherung eines Feindes.

Offenbar ist hier mit der Annahme *rein innerer Triebkräfte*, wie sie *Nägeli*, *Askenasy* und *Eimer* im Sinne einer *mechanischen* Entwicklungskraft annehmen, Nichts auszurichten. Die Uebereinstimmung eines indischen Schmetterlings mit dem Blatte eines Baumes, wie es in den indischen Wäldern heute wächst, kann nicht als Zufall betrachtet werden, als Lusus Naturae, man würde also mit dieser scheinbar mechanischen Kraft unweigerlich auf ein teleologisches Prinzip zurückgewiesen werden, welches das Zweckmässige schafft und schon in den ersten Keim der irdischen Organismen die Direktive legte, dass nach undenklichen Zeiträumen sich zu bestimmter Stunde und an bestimmtem Ort die täuschende Blattzeichnung entwickeln musste. *Prästabilirte Harmonie* zwischen der Entwicklung der Vorfahren-Reihe des Baumes mit seinem vorbildlichen Blatte und des Schmetterlings mit seinem nachahmenden Flügel muss dabei vorausgesetzt werden, wie ich schon vor langen Jahren es einmal ausdrückte[1]), wie es aber von den Verkündigern innerer Entwicklungskräfte immer wieder aufs Neue vergessen wird.

Ich sehe zunächst ganz davon ab, wie ausgedehnt die Wirkungssphäre der Naturzüchtung zu denken ist; es kommt mir fürs Erste nur darauf an, *den Vorgang der Selektion selbst* zu beleuchten und zu zeigen, welche Voraussetzungen wir machen müssen, damit derselbe wirksam sein könne. Dafür genügt es, zu zeigen — wie soeben geschehen ist — *dass es Fälle gibt, denen gegenüber jede andere natürliche Erklärung ausser der durch Selektion versagt.* Und nun lassen Sie uns einmal zusehen, wie weit wir in der Erklärung solcher Fälle mittelst des Selektionsprinzips kommen können; ich meine mittelst der Selektion, wie sie *Darwin* und *Wallace* gelehrt haben.

Da unterliegt es nun keinem Zweifel, dass man die Blattzeichnung langsam und mit allmälig zunehmender Treue ohne Schwierigkeit auf diese Weise entstehen lassen kann, wenn *eine* Voraussetzung dabei erfüllt ist: *das Auftreten der richtigen Variationen am richtigen Platz.* — Hier aber steht die, wie es scheint, unübersteigliche Schranke für die Erklärungskraft dieses Princips, denn Wer oder Was bürgt uns dafür, dass grade an der Stelle des Flügels dunklere Schuppen auftreten werden, an welche die Mittelrippe des Blattes zu liegen kommen muss? und Wer, dass später grade dort wieder dunkle Schuppen auftreten, wohin der Beginn dieser Mittelrippe sich verlängern soll? und

---

1) „Studien zur Descendenztheorie". Leipzig 1876, Bd. II, p. 295 und 322.

Wer, dass noch später solche dunklere Schuppen da sich einstellen, wo die Seitenrippen abgehen sollen und dass dann genau ein bestimmter spitzer Winkel eingehalten wird und gleicher Abstand von den andern Seitenrippen und paralleler Verlauf mit ihnen? und dass die Verlängerung der Mittelrippe vom Hinterflügel auf den Vorderflügel grade und genau da einsetzt, wo der Vorderflügel nicht mehr vom Hinterflügel bedeckt wird in der Ruhestellung? u. s. w.!

Könnte ich genauer auf diese Verhältnisse hier eingehen, so würde ich den Nachweis zu führen versuchen, dass die Blattzeichnung, wie ich es eben voraussetzte, nicht plötzlich entstanden ist, sondern ganz allmälig sich vervollkommnet hat, dass sie bei *einer* Art auf dem Vorderflügel, bei der *andern* auf dem Hinterflügel begonnen hat und bei Vielen nicht über den einen Flügel hinausgelangt ist bis heute, bei andern Arten um ein kleines Stück, nur bei wenigen über die ganze Fläche beider Flügel.

Es ist also keine blosse Vermuthung, dass diese Zeichnung langsam und allmälig, aber mit einer wunderbaren Sicherheit vorwärts geschritten ist. *Es muss folglich niemals an den passenden Variationen an der passenden Stelle gefehlt haben*, oder, wie ich dies früher einmal ausdrückte: *die nützlichen Variationen waren immer da!* Wie ist das aber möglich bei so langen Serien verschiedenartiger Variationen, wie sie eine solche verwickelte Zeichnung nach und nach zusammengesetzt haben? Wenn nun die nützlichen Farben gar nicht, oder nicht an der richtigen Stelle aufgetreten wären? und doch sind bei konstanten, d. h. nicht in der Umbildung begriffenen Arten, die Zeichnungs-Variationen keineswegs häufig oder ausgiebig. Oder wenn sie zwar aufgetreten wären, aber nur bei Einzelnen oder einem geringen Prozentsatz der Individuen?

Das sind ja grade Einwürfe, welche dem Selektionsvorgang als unüberwindliche Hindernisse von den Gegnern entgegen gehalten wurden und werden. Und das kann mit Recht nicht nur hier bei diesen Schutzfärbungen, sondern überall und immer geschehen, wo es sich um Selektion handelt. Wie kommt es denn, dass bei Instinkten, die nur einmal im Leben in Thätigkeit treten, wie z. B. die Verpuppungs-Handlungen der Insekten, die künstliche Anfertigung eines Gespinstes u. s. w. die nützlichen Variationen stets bereit lagen? und das muss doch der Fall gewesen sein, wenn so verwickelte Spinn-Triebe, wie bei der Seidenraupe oder dem Nachtpfauenauge ausgebildet werden konnten! und sie *sind* doch ausgebildet worden und zwar in ganzen Familien, bei allen Arten, und bei jeder Art wieder in einer andern, grade für sie besonders zweckmässigen Weise.

Besonders auffällig zeigen uns *solche* Fälle dieses stete Dasein der nützlichen Variationen, wo es sich um die Ausbildung ganz besondrer und für die betreffende Organismengruppe ungewöhnlicher Anpassungen handelt. Wenn wir z. B. *Einrichtungen zum*

Fangen kleiner Thiere und zum Verdauen derselben bei *ganr verschiednen Pflanzen* weit getrennter Familien finden. Abez auch sehr gewöhnliche Anpassungen, wie die *Augen* der Thiere zeigen deutlich, dass überall, wo es nothwendig war, die nützlichen Variationen zur Bildung eines Auges sich darboten und an sehr verschiednen Körperstellen, immer aber grade an solchen, an welchen Sehorgane am meisten leisten konnten; so bei den *Turbellarien* und vielen andern Würmern, die im Licht leben, am Vorderende des Körpers auf der Rückenfläche, bei gewissen *Muscheln* am Mantelrand, bei den *Landschnecken* auf den Fühlern, bei gewissen tropischen *Meeresschnecken* des Flachwassers auf dem Rücken, bei den *Chitonen* sogar auf der Rückenfläche der Schale!

Aber auch bei den allereinfachsten Fällen von Selektion kommen wir ohne diese Voraussetzung nicht aus, dass die nützlichen Variationen immer da sind, d. j. *dass sie sich in einer für den Züchtungsprocess hinreichend grossen Anzahl von Individuen stets darbieten.* Sie kennen die Dicke und Resistenzfähigkeit der *Schale bei den Eiern der Spulwürmer;* entwickelten sich doch die Eier des Pferde-Spulwurms ruhig weiter, nachdem man sie in starken Alkohol und in alle möglichen andern schädlichen Flüssigkeiten geworfen hatte — sehr zum Verdruss und Schaden der Embryologen, welche ein bestimmtes Entwicklungsstadium zu konserviren und auf diesem den Embryo zu tödten beabsichtigten! Wie nun, wenn sich im Laufe der Phylogenese dieser Würmer dickere und resistentere Variationen der Eischale nicht dargeboten hätten? oder doch nicht immer, nicht in jeder Generation und nicht bei einer genügenden Menge von Individuen?

Vollends überwältigend treten die Thatsachen uns entgegen, wenn wir bedenken, dass ja keine, oder kaum irgend eine Abänderung *allein* auftritt, dass jede primäre Abänderung sekundäre nach sich zieht, und dass diese viele Theile des Körpers und oft in ganz verschiedenartiger, ja widersprechender Weise abzuändern zwingen. *Herbert Spencer* hat ja in neuester Zeit grade diese sekundären Abänderungen, die stets in Harmonie mit der primären geschehen müssen, wieder von Neuem hervorgehoben, und zwar als einen wie er meinte schlagenden Beweis dagegen, dass solche koadaptive Veränderungen zahlreicher, zusammen funktionirender Theile auf Naturzüchtung beruhen könnten. Wenn ich nun auch diesen Schluss für voreilig halte, so deutet doch die Thatsache selbst einer gleichzeitigen, funktionell zwar harmonischen, aber ihrem Wesen nach ganz verschiedenartigen Abänderung zahlreicher Theile sehr bestimmt darauf hin, dass der Selektion *Darwin's* und *Wallace's noch Etwas fehlt, was wir zu ergründen suchen müssen* und ohne welches Selektion noch keine volle Erklärung der phyletischen Umwandlungsprozesse gibt. Es steckt noch ein Geheimniss hier verborgen, das aufgefunden werden muss, ehe wir eine befriedi-

gende Einsicht in diese Vorgänge gewonnen haben. *Wir müssen zu erkennen suchen, wie es kommt, dass die nützlichen Variationen immer da sind!*

Herbert Spencer hat zur Erklärung der Coadaptation das *Lamarck*'sche Prinzip angerufen, und es ist ja auch gewiss, dass funktionelle Anpassung während des Einzellebens thätig ist und die Ungleichheit der ererbten Anlagen bis zu einem gewissen Grade ausgleicht. Ich will nicht wiederholen, was ich darüber früher schon gesagt habe, auch nicht etwa gegen *Spencer* geltend machen, dass funktionelle Anpassung selbst nichts Anderes ist als der Ausfluss von Selektionsprozessen intrabiontischer Natur, wie dies *Spencer* selbst vorahnend einst angedeutet, *Wilhelm Roux* aber als den „*Kampf der Theile*" in die Wissenschaft eingeführt hat [1]. Ich erinnere nur daran, dass, wären selbst funktionelle Anpassungen vererbbar, dies doch nicht zur Erklärung der Coadaptation ausreichte, weil ganz entsprechende coadaptive Abänderungen an *rein passiv* funktionirenden Theilen vorkommen, bei denen also eine Veränderung *durch* die Funktion ausgeschlossen ist. Dies verhält sich so bei den Skelettheilen der Gliederthiere, z. B. bei ihren Gelenkflächen mit ihren komplizirten Anpassungen an die verschiedenartigsten Bewegungsformen. In allen diesen Fällen tritt erst des fertige, harte und unveränderbare Chitinstück in Thätigkeit, seine Anpassung an die Funktion muss also *vorher* erfolgt sein, unabhängig von dieser Funktion. Diese Gelenke und sonstigen Theile haben sich demnach in genauester Weise für die Funktion gebildet, ohne dass doch diese einen direkten Antheil an ihrer Bildung gehabt haben kann. Wenn man nun erwägt, dass doch unmöglich jede der zahlreichen Flächen, Leisten, Gruben und Kanten, die an *einem* solchen Gelenk geschweige denn an allen Gelenken des Körpers sich finden, über Leben und Tod der Individuen durch lange Generationsreihen hindurch entscheiden kann, so wird man wiederum darauf hingewiesen, dass die bisherige Auffassung der Selektionsvorgänge nicht ausreicht, dass vielmehr die Wurzel des Prozesses tiefer liegen muss, nämlich da, wo darüber bestimmt wird, welche Variationen der Theile des Organismus auftreten sollen: *im Keim.*

Nach derselben Richtung deuten auch *die Erscheinungen der Verkümmerung werthlos gewordener Theile.* Sie zeigen deutlich, dass die gewöhnliche Selektion, die durch Beseitigung ganzer Personen arbeitet, die *Personal-Selektion*, wie ich sie nennen will, nicht Alles allein bewirkt; denn in den wenigsten Fällen von Verkümmerung kann daran gedacht werden, dass die kleinen individuellen Schwankungen in der Grösse des betreffenden

---

1) Vergleiche meine Schrift: „Neue Gedanken zur Vererbungsfrage" Jena 1895, p. 10 Anmerkung 2.

Organs Selektionswerth haben könnten. Wir sehen vielmehr solche Rückbildungen *wie einen stetigen, aus innern Ursachen hervorfliessenden Entwicklungsprozess* seinen Ablauf nehmen, bei dem von einer Auswahl der Personen, einem Überleben des Passendsten, d. h. desjenigen mit dem kleineren Rudiment gar keine Rede sein kann. Das ist ja grade der Hauptgrund, der dem *Lamarck*'schen Prinzip so zahlreiche Anhänger in neuester Zeit wieder zugeführt hat, besonders unter den Paläontologen. Sie sehen die Aussenzehen der Hufthiere im Laufe langer Generationsreihen und Artfolgen stetig mehr und mehr verkümmern, gleichzeitig mit der Verstärkung der einen oder zwei Mittelzehen, die vorwiegend oder später allein noch zum Auftreten benutzt werden, und sie glauben mit Recht, dies nicht der Personal-Selektion allein zuschreiben zu können; sie fordern ein Prinzip, welches die Verkümmerung *von innen heraus* bewirke [1]) und glauben es in der funktionellen Anpassung gefunden zu haben. In diesem letzteren Punkte nun irren sie, wie ich glaube, so sehr sie auch von der Richtigkeit ihrer Ansicht überzeugt sein und in wie aggressiver Weise sie dieselbe zuweilen auch vertheidigen mögen. Ein sehr umsichtiger und ruhig urtheilender Forscher, *Lloyd Morgan* hat zwar auch noch vor Kurzem gemeint, das *Lamarck*'sche Prinzip müsse wenigstens als eine *Arbeitshypothese* anerkannt werden. Aber grade das muss ich heute wenigstens bestreiten; eine Arbeitshypothese kann falsch sein und doch vorwärts leiten, weil sie eben das Problem stellt und die Wege beleuchtet, die eingeschlagen werden können; aber mir scheint, dass eine solche Hypothese ihre Dienste gethan hat und abgedankt werden muss, sobald sie in unlösbaren Widerspruch mit Thatsachen geräth. Wenn gezeigt werden kann, dass genau die gleichen Verkümmerungs-Vorgänge auch an solchen überflüssig gewordnen Theilen ihren Ablauf nehmen, die gar nicht *wirklich*, sondern nur *passiv* funktioniren, wie dies bei den *Chitintheilen des Arthropodenskelettes* der Fall ist, so ist damit erwiesen, dass das Nachlassen der Funktionirung nicht die bewirkende Ursache des Verkümmerungsprozesses ist. Von dem Augenblick an verwandelt sich die berechtigte „Arbeits-Hypothese" in ein unberechtigtes Dogma, unberechtigt, weil es nicht mehr auf den Weg zur Erkenntniss leitet, sondern ihn versperrt. Dann Wer überzeugt ist, die richtige Erklärung schon zu besitzen, der sucht sie nicht mehr.

Ich begreife zwar sehr wohl, wie in Betreff dieser Frage Viele bisher noch schwankend bleiben konnten, denen mehr die *eine* als die *andre* Seite der Thatsachen sichtbar war. Von diesem Standpunkt des Zweifels aus hat *Osborn* den folgenden völlig richtigen Schluss gezogen: „Wenn es wahr ist, dass erworbene

---

1) Siehe „Zusatz" N°.

Abänderungen vererbt werden, dann muss ein noch unbekanntes Prinzip in der Vererbung enthalten sein; — werden sie nicht vererbt, dann muss ein noch unbekannter Faktor bei der Umwandlung mitspielen." [1])

Das Letztere muss in der That der Fall sein, und ich will heute versuchen, diesen Faktor nachzuweisen. Meine Schlussfolgerung ist eine sehr einfache: Wenn wir durch die Thatsachen von allen Seiten zu der Annahme gedrängt werden, dass die nützlichen Variationen, welche die Selektion erst ermöglichen, immer da sind, *dann muss ein tieferer Zusammenhang zwischen der Nützlichkeit einer Variation und ihrem wirklichen Auftreten bestehen* oder mit andern Worten: *die Variationsrichtung eines Theils muss durch die Nützlichkeit bestimmt werden*, und wir werden uns umzusehen haben, ob nicht Thatsachen vorliegen, die diese Vermuthung zu begründen vermögen.

Sie liegen in der That vor Aller Augen, wenn sie auch bisher nicht als solche erkannt worden sind. Die ganze künstliche Züchtung, welche der Mensch ausübt, beruht ja darauf, dass in Folge der Auswahl von Individuen mit einem etwas stärker ausgebildeten Charakter nach und nach eine Steigerung dieses Charakters eintritt, bis zu einer Höhe, wie sie zu Beginn des Züchtungsprozesses *in keinem Individuum jemals vorgekommen war*. Ich greife ein Beispiel heraus, welches mir besonders klar und einfach zu liegen scheint, weil hier im Wesentlichen nur *ein* Charakter überhaupt verändert wurde. Die *langschwänzige Varietät des Haushahns*, welche in Japan und Korea heute gehalten wird, beruht auf geschickter Züchtung, keineswegs darauf, dass einmal ein Hahn mit sechs Fuss langen Schwanzfedern plötzlich und sprungweise aufgetreten wäre. Heute noch verwenden die Züchter — wie mir Herr Professor *Ischikawa* in Tokio schreibt — ausserordentliche Mühe darauf, die Schwanzfedern noch weiter zu verlängern, und jeder Zoll, der an Länge gewonnen wird, macht den Vogel um ein Bedeutendes werthvoller. Hier ist nun also Nichts weiter geschehen, als dass immer die Hähne mit den längsten Federn zur Zucht gewählt wurden, und dadurch allein sind diese Federn im Laufe einer längeren Reihe von Generationen zu einer Länge gesteigert worden, die weit über jede Variation hinausgeht, welche etwa früher vorkam.

Ich fragte einmal einen berühmten Taubenzüchter [2]), ob er annehme', dass durch die künstliche Züchtung selbst ein Charakter gesteigert werden könne. Er besann sich lang und sagte dann: „Wir können freilich Nichts machen, wenn die Variation,

---

1) *H. F. Osborn* „The hereditary mechanism and the search for the unknown factors of evolution" in: „Biological Lectures etc. delivered in the summer session of 1894", Boston 1895.

2) Herrn *W. B. Tegetmeier* in London.

die wir wünschen, sich uns nicht darbietet, aber ist sie einmal da, dann glaube ich, gelingt auch die Steigerung." Nun in der That, so muss es sein. Wenn es keine Hähne gegeben hätte, deren Schwanzfedern etwas länger gewesen wären, als gewöhnlich, so hätte die japanische Rasse nie entstehen können, so aber ist *nur dadurch, dass in jeder Generation stets die Hähne mit den längsten Federn zur Nachzucht ausgewählt wurden, eine so bedeutende erbliche Steigerung dieses Charakters eingetreten*, wie man es kaum für möglich gehalten hätte. *Das heisst aber nichts Anderes, als dass die erbliche Anlage, die Keimesanlage in diesem Sinne verändert worden ist*, und der Schluss aus dieser und so zahlreichen ähnlichen Thatsachen der künstlichen Züchtung lautet also: *Allein durch Auswahl der Plus- oder Minus-Variationen eines Charakters wird derselbe zu fortgesetzter Abänderung nach der Plus- oder Minus-Richtung bestimmt.*

Offenbar ist auch die erbliche *Verkleinerung* eines Theils durch blosse Auslese der in jeder Generation mit kleinstem Theil behafteten Individuen erzielt worden, wie z. B. die winzigen Schnäbel und Füsse mancher Taubenrassen beweisen. Wir dürfen also allgemein sagen: durch fortgesetzte Auslese in bestimmter Richtung wird eine bestimmt gerichtete progressive Variation des betreffenden Theils hervorgerufen; das ist keine Hypothese, sondern ein unmittelbarer Schluss aus den Thatsachen, den man auch so ausdrücken kann: *Durch eine solche Auslese wird der Keim derart progressiv verändert, wie es der Hervorbringung einer bestimmt gerichteten progressiven Variation des betreffenden Theils entspricht.* In dieser allgemeinen Fassung wird diesem Satz von keiner Seite widersprochen werden können, da wohl Niemand die Ansicht zu vertreten gewillt ist, der Keim bliebe unverändert, während die aus ihm sich entwickelnden Produkte, die Nachkommen, sich verändern. Jeder wird vielmehr zustimmen, wenn ich sage, dass der Keim in diesem Falle Veränderungen erlitten haben muss, und zwar solche, die den Veränderungen seiner Produkte entsprechen. Soweit also befinden wir uns nicht auf dem Boden der neuerdings so vielgeschmähten Hypothese, sondern auf dem der Thatsachen und unmittelbaren Schlüsse aus den Thatsachen.

Wollen wir aber versuchen, tiefer einzudringen, so bedürfen wir der Hypothese.

Die nächstliegende Erklärung wäre die, dass durch die Selektion der Nullpunkt, um welchen herum bildlich gesprochen — ein Organ in Plus- und Minus-Variationen schwankt, nach aufoder nach abwärts verschoben wird. Schon *Darwin* hat angenommen, dass die Variationen um eine Mittlere herum schwanken, und die statistischen Untersuchungen von *Galton*, *Weldon* u. A. haben den Beweis dafür erbracht. Wenn nun Selektion immer Plus-Variationen zur Nachzucht auswählt, so wird nothwendig dadurch diese Mittlere oder dieser Nullpunkt nach oben verscho-

ben, und die Variationen der folgenden Generation schwanken nun um eine höhere Mittlere als vorher. Auf diese Weise müsste dieses Emporheben des Nullpunkts einer Variation solange sich fortsetzen können, als nicht das Gesammt-Gleichgewicht des Organismus dadurch gestört wird.

Dabei ist aber doch Etwas vorausgesetzt, was sich nicht von selbst versteht, dass nämlich jede neue Emporhebung der betreffenden Variation auch wieder aufs Neue den Mittelpunkt bildet für die in der folgenden Generation vorkommenden Variationen. *Dass es so ist*, beweisen solche Züchtungs-Resultate, wie die beim japanischen Hahn erzielten, es fragt sich aber, *woher dies kommt, warum es so ist.*

Hier gibt nun mein Determinanten-Theorie, wie mir scheint, befriedigende Antwort. Nach ihr ist jeder selbstständig und erblich variable Theil im Keim durch eine „*Determinante*" d. h. eine ihn bestimmende Gruppe von Lebenseinheiten vertreten, deren Grösse und Assimilationskraft der Grösse und Stärke des betreffenden Theils entspricht. Diese Determinanten vermehren sich, wie alle Lebenseinheiten durch Wachsthum und Theilung, und sie müssen sich in jedem Individuum stark vermehren, um so stärker, je zahlreichere Keimzellen dasselbe hervorbringt. Da nun aber in den kleinsten und unsichtbaren Verhältnissen Ungleichheiten der passiven Ernährung, des Nahrungszuflusses ebensowenig ausgeschlossen sein werden, als in den grösseren, sichtbaren der Zellen, Gewebe und Organe, so werden die Nachkommen einer Determinante niemals alle ganz genau von derselben Grösse und Assimilationskraft sein, sondern sie werden um die Mutter-Determinante, als um ihren Nullpunkt schwanken, theils grösser, theils kleiner sein, zum Theil auch ebenso gross. In diesen Schwankungen nun ist das Material für weitere Selektion gegeben, in den unvermeidlichen Schwankungen des Nahrungszuflusses sehe ich den Grund, warum jedes erreichte Stadium sofort wieder der Nullpunkt für neue Schwankungen wird, warum also die Grösse eines Theils durch Selektion unbegrenzt hinauf- oder herabgesetzt werden kann, *allein* durch die Verschiebung des Variations-Nullpunktes in Folge von Selektion.

Wir würden aber irren, wenn wir glaubten, mit dieser Erkenntniss schon auf die Wurzel des Vorgangs gekommen zu sein, um den es sich hier handelt. Es muss noch etwas Anderes und Mächtigeres mitspielen, als die blosse Auswahl der Personen und die durch sie bedingte Verschiebung des Nullpunktes der Variation.

Allerdings könnte es scheinen, als ob in einem Falle, wie dem des japanischen Hahns, die Steigerung des betreffenden Charakters sich *dadurch allein* schon vollständig erklärte; wir können eben in diesem und ähnlichen Fällen nicht tiefer in den Variationsprocess hineinsehen und können deshalb nicht von vornherein darüber urtheilen, ob bei der Steigerung des betref-

fenden Charakters nicht noch etwas Anderes mitspielt, als die blosse Verschiebung des Nullpunktes. Es gibt aber noch eine andre Art von phyletischen Veränderungen, und diese deuten sehr bestimmt darauf hin, dass die Verschiebung des Nullpunktes der Variation *durch Personen-Auslese* nicht der einzige Faktor in der Bestimmung und Bewirkung der Variationsrichtung sein kann.

Ich meine die *rückschreitende Entwicklung*, die allmälige Verkümmerung nutzlos gewordner Theile oder Charaktere, das allmälige Schwinden des Auges bei den Dunkelthieren, der Beine bei den Blindschleichen, Schlangen, Walen u. s. w., der Flügel beim Kiwi und manchen Schmetterlingsweibchen — kurz die ganze grosse Thatsachen-Masse der „*rudimentären Organe*." Eine wie bedeutende Rolle diese Rückbildungen in dem grossen Prozess der Entwicklung der Lebensformen spielen, habe ich früher einmal zu zeigen versucht und damals den Satz ausgesprochen, dass „die Erscheinungen der Rückbildung uns fast noch mehr als die der Fortbildung zu den Ursachen hinabzudringen gestatten, welche die Umwandlungen in der lebenden Natur hervorrufen" [1]).

Obgleich ich damals noch Nichts von den Vorgängen ahnte, welche ich heute als existirend nachweisen möchte, so bestätigt sich doch dieser Ausspruch grade an ihnen in unerwarteter Weise.

Denn bei den meisten, wenn nicht bei allen Rückbildungsprozessen spielt aktive Selection in *Darwin*'schem Sinne keine Rolle, und mit Recht haben die Anfänger des *Lamarck*'schen Prinzips — wie schon oben bemerkt wurde — bestritten, dass aktive Selection, d. h. Auslese derjenigen Personen, welche das nutzlose Organ in reduzirtestem Zustand besitzen, zur Erklärung des Verkümmerungsprozesses ausreiche. Auch ich habe dies niemals angenommen und habe eben grade deshalb *das Prinzip der Panmixie* aufgestellt. Obgleich dieses nun, wie ich auch heute noch nicht bezweifle, ein vollkommen richtiges Prinzip ist, welches in der That einen wesentlichen und unentbehrlichen Antheil an dem Rückbildungsprozess hat, muss ich doch jetzt glauben, dass dasselbe *allein* zur vollständigen Erklärung der Erscheinungen noch nicht ausreicht.

Diejenigen meiner Gegner, welche zwar nicht jede Wirksamkeit der Panmixie in Abrede stellten, wohl aber ihr Ausreichen zur Erklärung des völligen Schwunds eines Theils, haben insoweit Recht gehabt, wie ich gern anerkenne, wenn sie auch ausser Stande waren, etwas Positives zu leisten und die noch unvollkommene Erklärung zu einer vollständigen zu machen.

Wohl würde sich allein schon aus dem Aufhören der Controle

1) „Ueber den Rückschritt in der Natur". Jena 1886, abgedruckt in den „Aufsätzen über Vererbung" etc. Jena 1892, p. 547.

über das Organ dessen *Degenerireu* verstehen lassen, d. j. sein Schlechtwerden, Disharmonie seiner Theile, nicht aber das, was doch thatsächlich überall eintritt, wo ein Organ nutzlos geworden ist, *seine ganz allmälige und stetige, durch Jahrtausende sich fortsetzende Verkleinerung bis zu völligem Verschwinden.*

Wenn nun weder die Auslese der Personen, noch das Aufhören jeder Personal-Auslese diese Erscheinung erklären kann, so muss es noch ein andres Prinzip geben, welches hier die bewirkende Ursache ist, und dieses glaube ich in einer am Ende des vorigen Jahres schon geschriebenen, aber erst vor Kurzem veröffentlichten Abhandlung [1]) aufgezeigt zu haben; ich nenne es *Germinal-Selektion.*

Dasselbe beruht auf der von *Wilhelm Roux* vor fünfzehn Jahren in die Wissenschaft eingeführten Uebertragung des Selektions-prinzips auf die Theile des Organismus, auf dem „*Kampf der Theile*". Wenn ein solcher zwischen den Organen, den Geweben, den Zellen stattfindet, so muss er auch zwischen den kleinsten, für uns unsichtbaren Lebenstheilchen stattflnden und zwar nicht nur zwischen denen der Körperzellen sensu strictiori, sondern auch zwischen denjenigen der Keimzellen. *Roux* selbst sprach auch schon vom Kampf der „Moleküle", womit er damals wohl die kleinsten Einheiten meinte, die noch die Lebenserscheinungen hervorbringen, das was zuerst *de Vries* als *Pangene,* dann *Wiesner* als *Plasome* und ich selbst als *Biophoren* bezeichnete, nachdem *Brücke*'s geniale Conzeption dieser unsichtbaren Wesen beinahe in Vergessenheit gerathen war, jedenfalls nahezu dreissig Jahre geruht hatte. Zwischen wirklichen „Molekülen" könnte ein Kampf im Sinne der Selektionslehre nicht stattfinden, weil sie sich weder ernähren, noch wachsen, noch fortpflanzen.

Das allmälige Verkümmern nutzlos gewordner Organe erklärt sich nun auf der Grundlage der Determinanten-Theorie in folgender Weise ohne jede Zuhülfenahme der Personen-Selektion.

Die Ernährung ist bekanntlich nicht blos ein passiver Vorgang; ein Theil *wird* nicht nur ernährt, sondern er ernährt sich auch aktiv selbst und zwar um so stärker, je kräftiger und assimilationsfäsiger er ist. Kräftige Determinanten im Keim werden also die Nahrung stärker an sich ziehen, als schwächere, Letztere werden deshalb langsamer wachsen und schwächere Nachkommen liefern, als jene.

Nehmen wir nun an, ein Theil des Körpers, etwa die hintere Extremität der vierfüssigen Vorfahren unsrer Wale werde nutzlos, so tritt Panmixie ein, d. h. Selektion hört auf, dieses Organ zu beeinflussen; Personen mit grösseren und solche mit kleineren Hinterbeinen sind gleich günstig gestellt im Kampf ums Dasein. Daraus allein geht schon ein Herabsinken des Organs hervor,

---

1) „Neue Gedanken zur Vererbungsfrage" Jena 1895.

freilich nur ein geringes, insofern die vorkommenden Minus-Variationen nicht mehr beseitigt werden. Nun beruhen aber solche Minus-Variationen der Voraussetzung nach auf schwächeren Determinanten des Keims, d. h. auf solchen, welche die Nahrung weniger kräftig anziehen, als andere. Da nun aber jede Determinante um die Nahrung mit ihren Nachbarn kämpft, d. h. soviel davon an sich zieht, als sie vermöge ihrer Assimilationskraft und vermöge des vorhandnen Nahrungsvoraths anzuziehen vermag, so werden die ungeschwächten Nachbarn dieser Minus-Determinante ihr die Nahrung stärker entziehen, als ihren stärkeren Vorfahren; sie wird also nicht soviel Nahrung an sich ziehen können, als ihrem, wenn auch schwächnern Assimilationsvermögen entspricht, u. die Folge wird sein, dass ihre Nachkommen *noch* etwas schwächer ausfallen. Da nun eine Ausmerzung schwächerer Determinanten der Hinterbeins durch Personen-Selektion nicht mehr stattfindet — der Voraussetzung nach — so muss unvermeidlich die Durchschittsstärke dieser Determinante langsam aber stetig abnehmen, d. h. das Bein muss kleiner und kleiner werden, bis es schliesslich ganz verschwindet. Die Determinanten des nutzlosen Organs befinden sich fortgesetzt im Nachtheil gegenüber den Determinanten ihrer Umgebung im Keimgebäude, weil ihnen nie mehr durch Personal-Selektion aufgeholfen wird, wenn sie erst einmal durch geringeren passiven Nahrungszufluss schwächer geworden sind. Auch durch die unausgesetzt stattfindende Kreuzung der Personen bei geschlechtlicher Fortpflanzung wird das Herabsinken nicht aufgehalten, sondern nur noch etwas verlangsamt. Die Zahl der Personen mit schwächeren Determinanten muss sich trotzdem von Generation zu Generation vermehren, so dass bald jede noch etwas stärkere Determinante einer Ueberzahl von schwächeren gegenübersteht, sich also bei weiter fortgesetzter Kreuzung immer mehr verliert. *Panmixie* ist die unerlässliche Vorbedingung des ganzen Prozesses, denn nur dadurch, dass die Personen mit schwächeren Determinanten ebenso lebensfähig sind, als die andern, dass sie nicht mehr, wie früher, als das Organ noch nützlich war, beseitigt werden durch Personen-Selektion, wird es bewirkt, dass in der folgenden Generation eine weitere Abschwächung eintritt, kurz nur dadurch gerathen diese Determinanten des nutzlosen Organs auf die schiefe Ebne, auf der sie unaufhaltsam, wenn auch sehr langsam gegen ihren völligen Untergang hin abwärts gleiten. [1])

Man wird vielleicht diese meine Erklärung *in rein formalem Sinn* als befriedigend gelten lassen, aber einwerfen, dass sie

1) *Anm.* Nur der Kürze halber spreche ich hier stets nur von „Determinanten" schlechthin, anstatt von Determinanten-*Gruppen*, wie es richtiger wäre. Es versteht sich, dass eine ganze Extremität, die hier als Beispiel zu Grunde gelegt ist, nicht nur durch eine einzelne Determinante, sondern durch eine ganze Gruppe von Determinanten im Keim vertreten sein muss.

damit noch nicht als die richtige erwiesen sei. Dagegen kann ich Nichts vorbringen, als dass sie vorläufig die einzige ist, welche gegeben werden konnte. Es mag wohl sein, dass die wirklichen Vorgänge in der Natur noch andere sind, aber wenn nur gezeigt werden konnte, dass überhaupt auf mechanischem Weg eine Selbststeuerung der Variation durch das Bedürfniss denkbar ist, so erscheint mir das schon als ein Gewinn. Man darf auch nicht vergessen, dass *irgend ein Vorgang* im Keimplasma seinen Ablauf nehmen *muss*, wenn ein Organ rudimentär wird, und zwar ein derartiger, dass daraus der Schwund dieses Organs und nur dieses Organs resultirt. Worin sollte dieser Vorgang bestehen, wenn nicht in einer Veränderung in der Constitution des Keims? und wie sollte sich die Wirkung einer solchen Veränderung des Keims auf das *eine*, rudimentär werdende Organ beschränken können, wenn sie nicht selbst nur eine *lokale* wäre? Das sind Fragen, welche Diejenigen zu beantworten haben, die die Keimsubstanz aus *gleichen* Einheiten zusammengesetzt sein lassen.

Wenden wir nun die aus dem Schwinden von Organen abgeleitete Erklärung auf die entgegengesetzte Umwandlung, auf die *Vergrösserung eines Theils* an, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Züchtung der langen Schwanzfedern des japanischen Hahnes *nicht* lediglich auf der durch die Personen-Auslese direkt bewirkten Verschiebung des Variations-Nullpunktes nach oben beruht, sondern dass *auch sie gefördert und verstärkt wird durch Germinal-Selektion*. Wäre es nicht so, *so würden die Erscheinungen der Art-Umwandlung*, soweit sie die Entstehung von Neuem und die Vergrösserung und Complizirung von Vorhandnem betrifft, *um Nichts verständlicher sein als sie es vorher waren.* Wir wüssten wohl, wie es kommt, dass die Keimes-Anlagen (Determinantengruppen) sich steigern können durch Züchtung, aber die Fluth von Einwendungen gegen die Selektionstheorie, welche sich auf ihre Unfähigkeit bezieht, gleichzeitig viele Theile zu verändern, wäre dadurch nicht zurückgedämmt. Es muss in der Nützlichkeit einer Veränderung selbst der Anstoss liegen für die selbstständige Einhaltung der nützlichen Variationsrichtung im Keimplasma, und auch das erscheint mir von der Theorie aus verständlich. Denn sobald Personal-Selektion die stärkeren Variationen einer Determinante begünstigt, diese also nach und nach im Keimplasma der Art vorherrschen, so müssen dieselben auch dazu neigen, noch stärker nach der Plus-Seite zu variiren, nicht blos deshalb weil der Nullpunkt weiter nach aufwärts gerückt ist, sondern weil sie selbst jetzt ihren Nachbarn relativ stärker gegenüberstehen, also *aktiv* mehr Nahrung an sich ziehen, und im Ganzen stärker wachsen und kräftigere Nachkommen erzielen. Es wird also aus den Kraft-Verhältnissen zwischen den Theilen des Keimplasma's selbst schon eine aufsteigende Richtung der Variation hervorgehen, ganz so, wie sie die Umwand-

lungsthatsachen verlangen. Denn wie ich schon sagte, es genügt nicht, dass durch unausgesetzte Personal-Selektion die Steigerung eines Charakters zu Stande gebracht wird, auch selbst dann nicht, wenn die Verschiebung des Nullpunktes wirklich möglich wäre ohne Germinalselektion.

So scheint mir, lässt sich verstehen, wie Personal-Selektion den Anstoss zu Vorgängen im Keimplasma gibt, die wenn sie einmal in Gang gebracht sind, von selbst in der gleichen Richtung weitergehen und deshalb *nicht der unausgesetzt auf einen bestimmten Theil* allein gerichteten Nachhülfe der Personal-Selektion bedürfen. Wenn nur von Zeit zu Zeit, d. h. also durchschnittlich die Schlechtesten, d. h. die Träger der schwächsten Determinanten beseitigt werden, so muss die auf Germinal-Selektion beruhende Variationsrichtung des betreffenden Theils andauern, und derselbe wird sehr langsam, aber ganz sicher zunehmen, solange bis eine weitere Vergrösserung keinen Nutzen mehr bringt und Personal-Selektion Halt gebietet, d. h. aufhört einzugreifen.

Auf diese Weise fängt es an verständlich zu werden, wieso *gleichzeitig eine ganze Menge von Veränderungen verschiedner Art und sehr verschiednen Grades* gleichzeitig durch Personal-Selektion geleitet werden kann, wie genau entsprechend der Zweckmässigkeit jeder Theil abändert, oder unverändert bleibt, wie ein Gelenk sich derart umgestalten kann, dass es an der einen Seite schwindet, an einer andern zunimmt, an einer dritten unverändert bleibt. Denn jeder Theil von vollkommner Anpassung kann zwar wohl etwas hin und her schwanken, nicht aber dauernd sich nach auf- oder abwärts verändern, weil jede Plus- und jede Minus-Variation, welche Selektionswerth erreichte, durch Personal-Auslese im Laufe der Zeit beseitigt werden würde; eine bestimmte Richtung der Variation kann also nicht entstehen und wir haben damit, wie mir scheint, zugleich eine befriedigende Erklärung der *Constanz* wohlangepasster Arten und Charaktere gewonnen.

Ich habe bisher nur von Plus- und Minus-Variationen gesprochen; es gibt aber bekanntlich nicht nur *Veränderungen der Grösse*, sondern auch *der Art nach* und grade die vorhin als Beispiel benutzten Schmetterlingsfärbungen würden nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch unter die Qualitäts-Variationen fallen. Es fragt sich also, ob auch bei *qualitativen* Abänderungen die eben entwickelten Prinzipien Gültigkeit beanspruchen können.

Bei Erwägung dieser Frage muss vor Allem berücksichtigt werden, dass *bei Weitem die meisten Qualitäts-Aenderungen*, welche hier in Betracht kommen, *auf Quantitäts-Aenderungen beruhen.* Man wird zwar chemische Umsetzungen, die ja meist auch Quantitätsänderungen einschliessen, nicht auf die geschilderten Steigerungsvorgänge zurückführen können, da diese sich ihrem Wesen

nach nur an lebendigen, der Vermehrung durch Fortpflanzung fähigen Elementen abspielen können, allein das Eingreifen der Selektion beginnt auch nicht erst bei den „Anlagen" des Keims, den Determinanten, sondern bei den letzten Lebens-Einheiten, den *Biophoren.*

Eine Determinante muss aus verschiedenartigen Biophoren zusammengesetzt sein, und auf dem Zahlenverhältniss derselben beruht der Voraussetzung nach ihre spezifische Natur. Aendert sich dasselbe, so ändert sich auch die Natur der Determinante. Nun müssen aber Verschiebungen in diesem Zahlenverhältniss allsobald eintreten, sobald sie nützlich sind, d. h. sobald die dadurch bedingten Veränderungen im Wesen der Determinante selbst von Nutzen sind. Denn Ernährungs-Schwankungen und Kampf um die Nahrung mit Bevorzugung des Kräftigeren muss zwischen den Arten der Biophoren ebensogut stattfinden, wie zwischen den Arten der Determinanten. Die Verschiebung in den *Quantitäts*verhältnissen der Biophoren erscheint uns aber als *Qualitäts*änderung der betreffenden Determinanten, ähnlich wie uns auch einfache Vermehrung einer Determinante, z. B. der eines Haares als Qualitätsänderung imponiren kann, wenn dadurch eine Stelle der Haut, deren Haare vorher nur vereinzelt standen, dicht gedrängt voll Haare zu stehen kommt und so den Charakter eines wolligen Pelzes erhält. Das einzelne Haar braucht sich dabei nicht verändert zu haben und dennoch ist die Hautstelle für uns qualitativ verändert. Die grösste Zahl der uns als *qualitative* erscheinenden Aenderungen, beruhen auf für uns unsichtbaren Aenderungen der *Quantität* und solche können jederzeit an *jeder Stufe von Lebenseinheiten* durch Germinal-Selektion hervorgerufen werden und werden in ähnlicher Weise die verschiedensten Qualitäts-Aenderungen der betreffenden Determinanten und der durch sie bestimmten Charaktere hervorrufen, wie Aenderungen im Zahlenverhältniss der Atome wesentliche Aenderungen in den Eigenschaften eines chemischen Moleküls hervorrufen.

Auf diese Weise gewinnen wir eine Vorstellung davon, wie es mechanisch möglich ist, dass geschieht, was wir doch geschehen sehen, dass nämlich die von den Lebensumständen geforderten nützlichen Variationen immer (d. h. so häufig) aufzutreten im Stande sind. Und nur, wenn dies möglich ist, verstehen wir, wie so *ganz beliebig umfassende Theile des Körpers als Variations-Einheiten auftreten und gleich oder verschieden variiren können*, ganz nach Bedürfniss, d. h. nach Vorschrift der Lebensbedingungen; wie es z. B. bei den Schmetterlingsflügeln ganz von der Nützlichkeit abhängt, wie grosse und wie gestaltete Stellen in gleichem Sinne miteinander variiren sollen. Bald erscheint die ganze Unterfläche des Flügels als Variations-Einheit und hat die gleiche Farbe, bald stellt sich eine innere dunklere Hälfte einer äusseren helleren gegenüber, bald die vordere der

hinteren, bald endlich verhalten sich schmale band- oder linienförmige Streifen als Variations-Einheiten und treten in Gegensatz zu mannichfachen Flecken und breiteren Bahnen zwischen ihnen, so dass das Bild eines Blattes, oder das einer geschützten andern Art dabei herauskommt.

Ich muss mir es versagen, näher auf solche Fälle einzugehen und will meine Vorstellung von der Umfärbung auf Schmetterlingsflügeln an dem einfachsten Fall erläutern, der denkbar ist, nämlich an gleichartiger Umfärbung der *ganzen* untern Flügelfläche.

Wenn z. B. die Stammart eines *Waldschmetterlings* die Gewohnheit hatte, sich in der Ruhe an Zweige nahe dem Boden mit dürren oder faulenden Blättern zu setzen, so wird sie eine Schutzfärbung ihrer Unterseite angenommen haben, welche durch dunkle braune, gelbe, rothe Töne eine Aehnlichkeit mit solchen Blättern anstrebte.

Wenn nun aber Abkömmlinge dieser Stammart später die Gewohnheit annehmen mussten — einerlei aus welchem Grund — sich hoch oben an die grün beblätterten Zweige zu setzen, so musste von da ab die braune Färbung minder schützend wirken, als Nüancen gegen Grün hin, und nun begann ein Prozess der Selektion, der zunächst nur in der Bevorzugung solcher Personen bestand, deren braume und gelbe Farbentöne eine Hinneigung zu Grün zeigten. Nur unter der Voraussetzung, dass solche möglich waren durch eine Verschiebung in dem Verhältniss der verschiedenen Biophoren-Arten, welche die Determinanten der betreffenden Schuppen zusammensetzen, war eine Weiterentwicklung nach Grün hin ausführbar, dann aber *musste* sie erfolgen, weil ein Schwanken in den Verhältnisszahlen der Biophoren immer vorkommt, folglich das Material für Germinal-Selektion stets bereit liegt. Wie stark die auf diese Weise und unter Mitwirkung von geschlechtlicher Vermischung der Charaktere zustande kommenden Anfangsstufen der Abweichung sind, lässt sich heute noch nicht sagen, doch liesse sich dies vielleicht einmal an besonders günstigem Material feststellen. Bevor aber besondere, darauf gerichtete Untersuchungen vorliegen, kann man a priori nur sagen, dass geringfügige Aenderungen in der Zusammensetzung einer Determinante nicht nothwendig ebenso geringe Abweichungen des betreffenden Charakters — hier also der Farbe — zu bedingen brauchen, wie ja auch geringe Aenderung in der atomistischen Zusammensetzung eines Moleküls demselben recht verschiedne Eigenschaften zuertheilen kann. Sobald aber einmal der Anfang gemacht und der Variation eine bestimmte Richtung gegeben ist, wird der Selektionsprozess weiter gehen müssen, solange bis die für die Art in dem betreffenden Fall erforderliche Treue der Nachahmung des Blattgrüns erreicht ist.

Das solche Fälle vorgekommen sind, dafür zeugen nicht nur

die Anfänge solcher Umwandlung, wie sie manche grünlich angeflogene Stücke von Kallima aufweisen, sondern vor Allem die Arten der südamerikanischen Gattung Catonephele, welche alle Waldschmetterlinge sind, und welche neben vielen Arten mit tief brauner Unterseite auch einige mit lebhaft grüner Unterseite aufweisen, und zwar mit einem Grün, welches nicht unserm frischen Buchen- und Eichengrün ähnelt, sondern der hellen Unterseite des Kirschlorbeerblattes, wie sie zahlreiche der dicken, oben dunkelgrünen lederartigen Blätter tropischer Waldbäume besitzen.

Der Unterschied zwischen dieser und der bisherigen Auffassung des Selektionprozesses liegt nicht nur darin, dass von Anfang an stets eine grosse Individuenzahl mit den Anfangsstufen der gewünschten Variation vorhanden ist, da es eben immer Plus- und Minus-Variationen in Masse gibt, sondern vor Allem auch darin, dass der stetige, ununterbrochene Fortgang des einmal begonnenen Prozesses gesichert ist, dass es niemals an immer günstigeren Variationen bei einer grossen Zahl von Individuen fehlen kann. Selektion ist also nicht mehr angewiesen, auf *zufällige* Variationen zu warten, sie produzirt dieselben vielmehr selbst, sobald die Elemente dazu überhaupt vorhanden sind. Diese aber sind in solchen Fällen, bei denen es sich bloss um Vergrösserung oder Verkleinerung eines Theils, oder eines Theils von einem Theil handelt, immer vorhanden, bei Aenderungen der Qualität aber wenigstens in vielen Fällen.

Nur auf diesem Wege sehe ich eine Möglichkeit zum Verständniss der eigentlichen *Mimicry* zu gelangen, der Nachahmung einer Art durch eine andre; nur wenn die nützlichen Variationen durch interne Selektionsprozesse im Keim selbst hervorgerufen werden können, erscheint begreiflich, was uns doch als wirklich gegenüber steht: *die Nachahmung einer immunen Art durch zwei, drei andre Arten, oder die Nachäffung verschiedner immuner Vorbilder durch ein und dieselbe schutzbedürftige Art.* Man wird immerhin *Darwin* und *Wallace* zugeben dürfen, dass irgend ein Grad der Aehnlichkeit zwischen Vor- und Nachbild schon von vornherein vorhanden war, wenigstens in gar manchen Fällen [1]), allein in gar keinem Fall würde dies genügt haben, wenn nicht unbedeutende Schattirungen der Färbung den Ansatzpunkt zur Personal-Selektion und damit zu selbständiger, nur in seiner Richtung beeinflusster *Germinal-Selektion* gegeben hätten. Unmöglich auch hätte jemals eine so weitgehende Aehn-

---

1) Dass dies keineswegs in allen Fällen so ist, hat kürzlich *Dixey* an gewissen Weisslingen Südamerika's gezeigt, welche Helikoniden nachahmen und bei welchen ein kleiner gelbrother Streif auf der Unterseite der Hinterflügel als Ausgangs- und Anknüpfungspunkt für die Entwicklung der protektiven Aehnlichkeit mit den völlig verschieden gefärbten Helikoniden gedient hat. „On the relation of mimetic characters to the original form." Report of the British Association of 1894.

lichkeit in den *Farbennüancen* zu Stande kommen können, wenn die ganze Anpassung lediglich auf Personal-Selektion beruhte. Da müsste ja fortwährend bei jeder Art eine ganze Skala der verschiedensten Farben-Nüancen als Variationen sich darbieten, war doch nicht der Fall ist. Wenn z. B. die mit einem nur bei Acraeen häufigen Ziegelroth geschmückte immune *Acraea Egina* von zwei andern Tagfaltern, einem Papilio [1]) und einer Pseudacraea so täuschend nachgeahmt wird, dass nicht nur Flügelschnitt und Zeichnungsmuster, sondern auch ganz genau eben grade diese sonst bei Tagfaltern kaum vorkommende Nüance von Ziegelroth hervorgebracht wird, so kann das nicht auf „*zufälliger*", sondern es muss auf *bestimmt gerichteter*, durch die Nützlichkeit selbst hervorgerufner Variation beruhen. Wir können nicht annehmen, dass eine solche Färbung *zufällig* grade bei diesen einzigen zwei Arten als Variation aufgetreten sei, die mit der Acraea zusammen an denselben Orten desselben Landes und Welttheils fliegen, an der Goldküste Afrika's. Wohl wäre es denkbar, dass richtungslose Variation dieses Ziegelroth zufällig *einmal* hervorgebracht hätte, dass sie es aber drei Mal und grade bei drei Arten, welche zusammen vorkommen, sonst aber sich nicht nahe stehen, gethan haben sollte, ist eine Annahme, viel gewaltsamer und unwahrscheinlicher, als die eines kausalen Zusammenhangs dieser Coincidenz. Nun gibt es aber Hunderte solcher Mimicry-Fälle, in denen die Farbentöne des Vorbilds mehr oder weniger, oft aber *ganz genau* wieder getroffen sind, und tausende von Fällen, in denen der Farbenton einer Rinde, eines bestimmten Blattes, einer bestimmten Blüthe genau bei dem protektiv gefärbten Insekt wiederholt ist — da kann von Zufall nicht die Rede sein, *da müssen die der Personen-Zuchtwahl sich darbietenden Variationen selbst schon durch das Prinzip des Ueberdauerns des Zweckmässigen hervorgerufen worden sein!* Und dies geschieht, wie ich glauben möchte durch solche intime Selektionsvorgänge im Innern des Keimplasma's wie ich sie eben als Germinal-Selektion zu skizziren versuchte.

Ich bin mir sehr wohl bewusst, wie schematisch meine Darstellung dieses Vorgangs heute noch bleiben muss. Hauptsächlich deshalb, weil wir über die dabei vorausgesetzten Keimes-Anlagen selbst noch so wenig Genaueres aussagen können. Ihre Existenz allerdings halte ich für gesichert, wenn ich auch nicht unterschätze, dass hervorragende Denker, wie *Herbert Spencer* dieselbe bestreiten und glauben, einen *aus gleichen Einheiten zusammengesetzten Keim* annehmen zu können. Ich bezweifle, dass man damit auch nur eine formale Erklärung der Erscheinungen zu Stande bringen wird. In Bezug auf direkte Beobachtung stehen sich die beiden Theorien gleich, denn direkt *sehen* lassen

1) Papilio Ridleyanus und Pseudacraea Boisduvalii.

sich weder meine *ungleichen*, noch *Spencer*'s *gleiche* Einheiten der Keimsubstanz.

Wenn man aber meine „Anlagen" dadurch zu diskreditiren versucht, dass man sie eine verfeinerte Ausgabe der alten Präformationstheorie *Bonnet*'s nennt [1]), so beruht das wohl auf Unkenntniss der Letzteren. Ich will darauf hier nicht weiter eingehen, besonders da *Whitman* [2]) kürzlich in einigen vortrefflich geschriebenen und gedachten Aufsätzen Jedem Gelegenheit gegeben hat, sich darüber zu unterrichten. Meine Determinanten und Gruppen von Determinanten haben mit den „Präformationen" *Bonnet*'s Nichts zu thun, sie sind in gewissem Sinn sogar grade das Gegentheil von ihnen, *sie sind einfach diejenigen lebendigen Theile des Keimes, deren Anwesenheit es bedingt, dass im Laufe der normalen Entwicklung ein bestimmtes Organ von bestimmter Beschaffenheit auftritt.* Sie erscheinen mir so als ein ganz nothwendiger und unvermeidlicher Schluss aus den Thatsachen. Es *müssen* im Keim Theile enthalten sein, die bestimmten Theilen des fertigen Organismus entsprechen, d. h. die der Grund sind, warum diese sich bilden.

Dass nicht in äussern Umständen, sondern in einer Verschiedenheit der Keimsubstanz die Ursache liegt, warum aus dem einen Ei ein Huhn und aus dem andern eine Ente hervorgeht, wird auch von den Gegnern zugegeben; sie können auch nicht läugnen, dass es in einer Verschiedenheit der Keimsubstanz liegen muss, warum zwei Geschwister erblich verschieden ausfallen; d. h.

---

1) *Oscar Hertwig*, „Zeit- und Streifragen der Biologie". Jena 1894.

Anm. Eine Diskreditirung ist das natürlich nur in sofern, als man sich daran gewöhnt hat, die Präformationstheorie *Bonnet*'s als eine abgethane Ungeheuerlichkeit zu betrachten und die Epigenese *K. F. Wolff*'s als die allein berechtigte Auffassung, und die beiden dem zu parallelisiren, was man heute Evolution und Epigenese nennen kann. Es handelte sich aber im vorigen Jahrhundert um ganz andere Fragen, als heute, und wenn wir heute auch Alle wohl mit *Wolff* der Ueberzeugung sind, dass in der That Neues im Lauf der Entwicklung auftritt, so ist damit doch keineswegs schon entschieden, *in welcher Weise dieses Neue in der Keimsubstanz begründet ist; denn seinen Grund muss es doch in ihr haben!* Wenn deshalb *O. Hertwig* ein „Wehe, Wehe" über mich ausruft, weil ich Evolution und nicht Epigenese für die richtige Grundlage einer Entwicklungstheorie halte, so ist das fast so einseitig, als wenn *Bourne* die Epigenese für eine „Thatsache" und nicht für eine Theorie erklärt und sich nicht bewusst zu sein scheint, dass Thatsachen erst durch Denken, d. h. durch ihre Auslegung und Verknüpfung wissenschaftliche Bedeutung erhalten, dass Denken aber Theorie ist. Und wenn gar *S. Minot* sich als Haupt der Embryologen zu einem Aufruf gegen mich, als Verführer der Jugend, aufschwingt, in welchem er es „für eine wissenschaftliche Pflicht" erklärt, „sich in bestimmtester Weise gegen die *Weismann*'sche Theorie zu äussern," so wundert es mich nur, dass er nicht gleich eine allgemeine Abstimmung darüber in Vorschlag bringt. Das wäre doch eine neue Art der Naturforschung! (Siehe: Biolog. Centralblatt vom 1 August 1895). Man sieht wie bei den Herren die Schulweisheit von der Unfehlbarkeit der Epigenese zum Dogma geworden ist. Wer daran rüttelt, der muss verbrannt werden!

2) *Whitman* „Evolution and Epigenesis" und „*Bonnet*'s Theory of Evolution" in „Biological lectures delivered at the marine biological laboratory of Wood's Holl". Boston 1895.

warum irgend eine kleine erbliche Verschiedenheit zwischen ihnen besteht. Sollte nun noch eine zweite, dritte, vierte, hundertste Verschiedenheit erblicher Art zwischen ihnen vorhanden sein, deren jede auch vom Keim aus variiren kann, so muss auch im Keim etwas Zweites, Drittes, Viertes, Hundertstes verschieden sein, denn es ist nicht denkbar, dass Lebensformen, die in hundert selbstständig variabeln Punkten von einander abweichen, aus derselben Keimsubstanz entstanden sein sollten, wie solche, welche nur in zwei, zehn oder zwanzig Punkten auseinandergehen, weil *erbliche* Charaktere nicht durch äussere Einflüsse hervorgerufen werden, welche den in Entwicklung begriffenen Organismus treffen. *Dass* aber in der That jeder komplicirtere Organismus sich aus einer sehr grossen Zahl vom Keim aus selbstständig veränderbarer Theile zusammensetzt, geht nicht nur aus dem Vergleich benachbarter Arten hervor, sondern zunächst aus dem *Experiment*, wie es der Mensch als künstliche Züchtung seit lange ausübt, und dadurch *nicht selten nur einen einzelnen Theil*, der ihn grade interessirt, verändert, z. B. die Schwanzfedern des Hahns, die Frucht der Stachelbeere, die Farbe einer einzelnen Feder oder Federgruppe u. s. w. Ein noch schärferer Beweis dafür aber liegt in der Rückbildung nutzlos gewordener Theile, da es sich hier um ganz vereinzelte Charaktere handeln kann, nicht nur um den Wegfall der ganzen Organe, z. B. der Flügel bei Schmetterlingen, sondern z. B. um *den Ausfall einer kleinen rundlichen Gruppe von Schuppen* auf einem solchen Flügel, an deren Stelle dann ein sog. „Fenster" entsteht; oder um den Wegfall einer einzelnen Flügelader, oder nur eines Stückchens derselben, wie dies bei Schmetterlingen und Hymenopteren nicht selten sogar als Unterschied zwischen den Geschlechtern einer Art vorkommt.

So scheint mir die Annahme unvermeidlich, dass jede solche erbliche und zugleich selbstständige kleine Veränderung am Körper auf der Veränderung auch nur *einer* bestimmten Parthie der Keimsubstanz beruhe, nicht aber, wie *Spencer* und seine Anhänger wollen, auf der *aller* Einheiten des Keimes. Bestünde die Keimsubstanz aus lauter gleichen Einheiten, so müsste also bei jeder Veränderung auch nur *eines* Charakters *jede* dieser Einheiten genau in derselben Weise abgeändert werden. Ich sehe nicht, wie das möglich sein soll. — Oder ist die *Spencer*'sche Annahme etwa *die einfachere?* Ganz im Gegentheil, die Einfachheit dieser Annahme ist nur Schein. Während meine Theorie für jede einzelne Abänderung nur die Abänderung *einer* Anlage des Keims bedarf, d. h. also *eines* Theilchens der Keimsubstanz, muss nach *Spencer* jedes Theilchen derselben abändern, denn sie sollen ja alle gleich sein und bleiben. Da nun aber doch alle erblichen Unterschiede, die individuellen, die Rassen- und Species-Unterschiede im Keim enthalten sein müssen, so lastet auf diesen gleichen Einheiten die Ver-

pflichtung, eine ganz ungeheuerliche Anzahl von Verschiedenheiten an sich anbringen zu können. Dies wäre aber nur dann möglich, wenn sie ungemein komplicirt zusammengesetzt wären, d. h. wenn in jedem von ihnen nahezu ebenso viele veränderbare Theilchen enthalten wären, als nach meiner Ansicht Determinanten im gesammten Keim enthalten sein müssen. *Was ich an Verschiedenheiten in den ganzen Keim hineinlege, das müssen also Jene in jede einzelne* Einheit *der Keimsubstanz hineinlegen.* Dies scheint mir unwiderleglich, so lange es feststeht, dass *einzelne* Charaktere erblich variiren können. Denn was selbstständig, d. h. *für sich* vom Keim aus variiren kann, *das muss dort durch irgend ein Substanztheilchen derart vertreten sein, dass dessen Veränderung keine andere Veränderung bei dem sich aus dem Keim entwickelnden Organismus setzt, als eben nur an dem von ihm abhängigen Theil.* Ich meine, auch unter der Voraussetzung von Anlagen gestaltet sich das Keimplasma schon verwickelt genug, und wir brauchen seine Verwickelung nicht noch ins Fabelhafte zu steigern. Wer aber glaubt, er könne aus einer *wahrhaft* einfachen Keimsubstanz einen komplizirten Organismus hervorgehen lassen, der irrt, der hat die Frage noch nicht durchgedacht. Die sog. „epigenetische" Theorie mit *gleichen* Keimseinheiten ist deshalb eigentlich nichts Anderes, als eine Evolutions-theorie mit unbewusster Zurückverlegung der Anlagen in die Moleküle und Atome, eine, wie mir scheint, unstatthafte Vorstellung. Eine *wirkliche* Epigenese aus völlig *gleichartigen*, nicht blos aus *untereinander gleichen* Einheiten ist nicht denkbar.

Man hat meiner Determinantenlehre jeden Werth abgesprochen [1]), weil sie „die Räthsel" der Entwicklung „einfach auf ein unsichtbares Gebiet hinüberspiele, auf welchem es für die Forschung überhaupt keinen Angriffspunkt gebe.

Ich muss nun allerdings zugeben, dass man mit dem Auge, sei es bewaffnet oder unbewaffnet über meine Determinanten keine Kunde erlangen kann; glücklicherweise aber gibt es im Menschen *noch* ein Organ, mit welchem er im Stande ist, den Räthseln der Natur nachzuspüren, und dieses Organ — man nennt es das Gehirn — hat ihn schon manchmal unsichtbare Annahmen machen lassen, die doch nicht immer sich deshalb auch schon als „unfruchtbar" für die Forschung erwiesen haben so z. B. die *Atome* und *Moleküle.* Wahrscheinlich werden auch die „Biophoren" dahin gehören, sollten auch wirklich die Determinanten zu gänzlicher Unfruchtbarkeit verurtheilt sein. Ich habe übrigens bisher immer geglaubt, dass solche Annahmen auch dann schon fruchtbar wirken, wenn sie nur im Stande sind, gewissermassen *wie eine Formel* verwendet zu werden, mit der man einstweilen einmal rechnet, unbekümmert für jetzt, wie sie

---

1) *Oscar Hertwig* „Zeit- und Srteitfragen der Biologie". Jena 1894.

selbst sich später etwa auflösen wird. In dieser Art aber *haben* die Determinanten schon fruchthar gewirkt, wenn ich nicht irre, wie ihre Anwendung auf verschiedne biologische Probleme gezeigt hat. Oder ist es kein Fortschritt, wenn wir die Spaltung einer Lebensform in zwei und mehrere distinkt sich weiterverändernde und doch immer wieder in sich zurückkehrende Formen, ich meine den Di- und Polymorphismus auf die Formel von männlichen, weiblichen und Arbeiter-Determinanten zurückführen können? Nun wird es doch vorstellbar, wie diese verschiedenartigen, bis ins Einzelste gehenden Anpassungen nebeneinander an demselben Keimplasma ablaufen konnten, geleitet durch Selektion, wie sich sterile Formen *erblich* feststellen und so ummodeln konnten, wie es für ihre speziellen Leistungen am zweckmässigsten war, wie sie sich weiterhin unter Umständen selbst wieder in zwei oder drei neue Formen spalten konnten. Nun muss doch wenigstens die unklare Vorstellung vom *adaptiv* umgestaltenden Einfluss der Nahrung aufhören. Allerdings auf die letzte Wurzel der Erscheinungen kommen wir damit noch nicht, und die Heisssporne der Biologie [1]), welche gleich zu wissen verlangen, wie die Moleküle sich benehmen, werden ihrer Unzufriedenheit mit solchen vorläufigen Erkenntnissen nicht zurückhalten. Sie vergessen eben, dass *alle unsere Erkenntniss vorläufig ist und bleibt.*

Ich will aber auf die Frage, ob Epigenese, ob Evolution die richtige Grundlage der Entwicklungslehre bildet, hier nicht noch weiter eingehen und begnüge mich damit, gezeigt zu haben einmal, dass es Täuschung ist, wenn man glaubt, Epigenese gestatte eine einfachere Struktur des Keims; es verhält sich umgekehrt, und zweitens, dass es Erscheinungen gibt, die nur von einer Evolutionstheorie aus verstanden werden können. Eine solche ist die heute betrachtete *Richtung der Variation durch die Nützlichkeit.* Denn ohne Keimes-Anlagen, nenne man sie nun mit mir Determinanten oder anders, ist eine *Germinal-Selektion*, ein Richten der Variation durch Personal-Selektion nicht möglich, denn wo alle Einheiten gleich sind, kann kein Kampf stattfinden mit Bevorzugung des Besseren. Und doch

---

1) *Anm.* Auch Diejenigen nicht, die den Nachweis verlangen „wie in jedem Falle die Biophoren und Determinanten beschaffen und in der Architektur des Keimplasma angeordnet sein müssen" (*O. Hertwig* A. a. O. p. 137). Als ob irgend Einer der Lebenden sich erdreisten könnte, die *wirklichen* letzten Vorgänge bei der Entwicklung und Vererbung errathen zu wollen. Es kann sich doch nur um Symbole handeln, so gut wie bei „Kräften", „Atomen", Ätherwellen" u. s. w., nur dass wir in der Biologie viel früher auf das Unbekannte stossen, als in der Physik. Habe ich doch selbst in dem Vorwort zu meiner Vererbungstheorie gesagt, dass der „Werth einer solchen wesentlich darin liegt, ein heuristisches Princip zu sein" („Keimplasma" p. XI). Wir streben uns der Erkenntniss der Wirklichkeit zu nähern, aber „die wahre und vollkommne Theorie kann nur aus unvollkommnen Anfängen hervorgehen; diese bilden die Stufen, welche zu jener emporführen".

besteht ein solches Richten der Variation und verlangt eine Erklärung, und die früheren Annahmen einer „bestimmt gerichteten Variation," wie sie *Nägeli* und *Askenasy* machten, genügen nicht, weil sie nur *innere* Kräfte derselben zu Grunde legten, und weil doch — wie ich zu zeigen versuchte — das Zusammenstimmen der Variationsrichtung mit Ansprüchen der Lebensbedingungen besteht und das Räthsel darstellt, welches zu lösen ist. *Der Grad der Zweckmässigkeit selbst, den ein Theil besitzt, ruft dessen Variationsrichtung hervor.*

Dieser Satz aber scheint mir die ganze Selektionslehre erst abzuschliessen und ihr den Grad von innerer Vollendung und Abrundung zu geben, dessen sie den mannichfachen Zweifeln gegenüber bedarf, welche sich von allen Seiten her wie drohende Gewitterwolken gegen sie erhoben haben. Sobald die Variation durch die Zweckmässigkeit selbst wesentlich, wenn auch nicht allein bestimmt wird, dann fallen alle diese Bedenken. *Eines* allerdings nicht: dasjenige von der *Nützlichkeit der Anfangsstufen*; grade dieses ist aber auch das mindest schwerwiegende. Gewiss muss die Theorie verlangen, dass schon die Anfangsstufen einer Variation Selektionswerth haben, sonst kann eine Personal-Selektion nicht eintreten und damit auch keine Germinal-Selektion. Da wir aber, wie ich früher einmal hervorhob, *in keinem Falle über den Selektionswerth einer Abänderung ein Urtheil haben oder eine Erfahrung machen können*, so ist die Annahme dass in einem bestimmten Falle von Umwandlung eines Charakters die ersten Anfangsstufen der Variation Selektionswerth hatten, nicht nur eben so wahrscheinlich, als die entgegengesetzte, dass sie keinen hatte, sondern *sie ist unendlich viel wahrscheinlicher,* weil wir mit dieser Annahme die räthselvolle Thatsache der Anpassung verständlich machen können, mit jener aber nicht. Wenn wir also nicht gradezu auf jede Erklärung verzichten wollen, so sind wir zu der Annahme gezwungen, dass die Anfangsstufen aller thatsächlich stattgehabten Anpassungen Selektionswerth hatten.

Der Haupt- und Fundamental-Einwurf, dass Selektion die Variationen, mit welchen sie arbeite, nicht schaffen könne, ist durch die Einsicht, dass eine Germinal-Selektion besteht, beseitigt. Naturzüchtung braucht nicht zu warten, bis „der Zufall" ihr günstige Variationen einmal darbietet, sondern wenn nur überhaupt die Grundlage für günstige Variationen in der umzugestaltenden Art vorhanden ist, d. h. wenn in der Anlage des abzuändernden Theils Bestandtheile enthalten sind, welche durch Abänderung ihres numerischen Verhältnisses günstige Variationen möglich machen, dann *müssen* dieselben eintreten, weil quantitative Schwankungen immer vorkommen, und sie *müssen* sich steigern, sobald Personal-Selektion eingreift und dauernd die schützende Hand über sie hält. Damit ist nicht nur die wunderbare *Sicherheit und Genauigkeit*, womit Anpassung in so unzäh-

ligen Einzelfällen gearbeitet hat, dem Verständniss zugänglich gemacht, sondern vor Allem die *Gleichzeitigkeit* zahlreicher und ganz differenter Abänderungen der verschiedensten zu einer Gesammtleistung zusammenwirkenden Theile, wie wir sie so häufig z. B. in der gleichzeitigen Entstehung von Instinkten und von schützenden Aehnlichkeiten auftreten sehen, oder bei der harmonischen und gleichzeitigen Steigerung zweier zusammenwirkenden, aber selbstständigen Organe, wie etwa des Auges und des Sehcentrums oder des Nerven und des Muskels u. s. w. [1]). Das „geheime Gesetz", von welchem *Wolff* einmal ahnend spricht in seiner Kritik der Selektion, ist nichts Anderes, als Germinal-Selektion. Sie ist es, welche bewirkt, dass die nöthigen Variationen immer da sind, dass symmetrische Theile z. B. die beiden Augen meist gleich variiren, unter Umständen aber auch ungleich wie die beiden Gesichtshälften der Schollen, dass homodyname Theile, z. B. die Gliedmassen-Paare der Arthropoden zwar häufig gleich variirt haben, nicht selten aber, und ganz dem Bedürfniss entsprechend, auch ungleich; sie bewirkt auch, dass umgekehrt Arten von ganz ungleicher Anlage gelegentlich gleich variiren wie die Mimicry-Fälle es uns lehren, und so zahlreiche andere Fälle von Convergenz. Sobald die Nützlichkeit selbst einen bestimmenden Einfluss auf die Variationsrichtung ausübt, verstehen wir dies Alles und noch vieles Andre, was bisher als ein Stein des Anstosses für die Selektionslehre gegolten hat und was auch in der That eine für den Augenblick nicht überwindbare Schwierigkeit darstellte; so das gleichsinnige Variiren zahlreich vorhandner ähnlicher Theile, wie es z. B. bei der Entstehung der Federn aus Reptilienschuppen stattgefunden haben muss. Die Nützlichkeit lag eben hier nicht in der Umbildung *einer* oder der andern, sondern in der *aller* Schuppen — so wurde also auch die Variationsrichtung *aller* Schuppen gleichzeitig in dieselbe Richtung hineingedrängt.

Ein grosser Theil der Einwürfe gegen die Selektionstheorie, wie sie von den schärfsten Kritiker, so von *Wigand* und in neuester Zeit besonders von *Wolff* [1]) vorgebracht wurden, finden vom Boden der Germinal-Selektion aus ihre Widerlegung. Das

---

1) Nimmt man noch den gegentheiligen Prozess hinzu, das Herabsinken zweckloser Theile durch Aufhören der Begünstigung der normalen Grösse des Theils von Seiten der Personal-Selektion, so wird das ganze verwickelte System von Abänderungen, aufsteigenden und absteigenden klar, welches die meisten Umgestaltungen einer Lebensform ausmacht, und wir begreifen, wie gleichzeitig die *vordere* Extremität eines Säugers sich zur Flosse umbilden, die *hintere* rudimentär werden konnte, oder wie ein oder zwei Zehen bei den Hufthieren sich stets stärker und stärker auszubilden vermochten, während die andern ebenso allmählig schwächer wurden, um schliesslich ganz aus dem Keim der meisten Individuen der Art zu verschwinden.

1) „Beiträge zur Kritik der *Darwin*'schen Lehre" Biolog. Centralblatt Bd. X, p. 449, 1890.

Prinzip reicht eben genau so weit, als Nützlichkeit reicht, denn es schafft nicht nur die Variationsrichtung für jedes von den Umständen geforderte „Grösser" oder „Kleiner", sondern auch jede durch Quantitätsänderungen erreichbare *qualitative* Variationsrichtung, soweit sie für den betreffenden Organismus überhaupt möglich ist.

Vielleicht werden doch Einige von den Vielen, besonders unter den Paläontologen, welche bisher das Prinzip *Lamarck's* für unentbehrlich zur Erklärung der Erscheinungen hielten, sich der Einsicht nicht verschliessen, dass Germinal-Selektion für das Verständniss der beobachteten Umwandlungen, besonders auch der Verkümmerung überflüssiger Theile dasselbe leistet, was eine Vererbung erworbner Eigenschaften leisten könnte, ohne dass man doch eine so gewaltsame Annahme zu machen braucht. Ich habe immer anerkannt, dass zahlreiche Umwandlungen in der That genau parallel gehen dem Gebrauch und Nichtgebrauch der Theile [1]), dass es also dann wirklich ganz so aussieht, als ob funktionelle Errungenschaften des Einzellebens erblich wären. Wenn wir nun aber finden, dass auch *passiv funktionirende, im Einzelleben also durch die Funktion nicht veränderbare Theile*, denselben Gesetzen folgen und verkümmern, wenn sie zwecklos werden, so werden wir einer Auffassung die Zustimmung kaum verweigern können, welche beide Fälle erklärt. Die physiologische Funktion kann es doch nicht sein, welche Abänderungen des Individuums hervorruft, die sich dann dem Keim nachträglich mittheilen und so erblich werden, *wenn auch funktionslose Theile ebenso abändern*, falls sie nutzlos werden; es ist also *eben diese Nutzlosigkeit* welche den Anstoss gibt, und die primäre Abänderung liegt nicht im Soma, sondern im Keim.

Die *Lamarckianer* waren im Recht, wenn sie behaupteten, das was man bisher als Naturzüchtung *allein* bezeichnete, die Selektion *der Personen*, reiche nicht aus zur Erklärung der Erscheinungen; sie waren auch im Recht, wenn sie Panmixie, so wie ich sie bisher gefasst hatte, nicht für eine ausreichende Erklärung des Verkümmerns und Schwindens nutzlos gewordner Theile hielten, aber sie irrten, wenn sie den Selektionsprozessen, welche sich zwischen den Theilen des Körpers abspielen und welche als Erfolg der Funktionirung mit Recht betrachtet werden, erbliche Wirkungen zuschrieben. Sie thaten dies auch, wie sie selbst zugaben, nicht, weil die Vererbungsthatsachen es klar und bestimmt erheischt hätten, sondern weil sie keine andre Möglichkeit der Erklärung für viele Umwandlungs-Erscheinungen sahen. Ich möchte fast der Hoffnung mich hingeben,

---

1) *Poulton* hat darauf hingewiesen, dass dies doch nicht überall der Fall ist, so z. B. nicht bei den Zähnen, deren Gestalt man auch auf die mechanische Wirkung von Druck und Reibung zurückzuführen versucht hatte. S. „Theories of Evolution" Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol XXVI, p. 389, 1894.

dass jetzt, nachdem eine andre Erklärung gefunden, eine Versöhnung und Vereinigung der widerstreitenden Meinungen nicht mehr allzu fern sein möchte, und dass wir dann auf der neu gewonnenen Basis gemeinsam weiterbauen könnten.

Wie sehr die Uebertragung des Maltus'schen Prinzip's auf die lebende Natur gerechtfertigt war, das lässt sich von dem jetzt gewonnenen Standpunkt klar erkennen. *Der ganze Prozess der Entwicklung der Lebensformen wird von diesem Prinzip geleitet.* Kampf ums Dasein, d. h. um Nahrung und Fortpflanzung findet eben auf allen Stufen des Lebens statt, zwischen allen Graden von Einheiten, die da vorkommen, von den nur erschlossenen Biophoren an bis zu den der Beobachtung schon zugänglichen Elementen, den Zellen und höher hinauf den Individuen und Stöcken. Auf allen den Stufen der Lebens-Einheiten, welche zwischen den Extremen der Biophoren und der Stöcke liegen, müssen deshalb die Veränderungen durch Selektionsvorgänge geleitet werden; diese beherrschen also jede irgendwie bedeutsame Veränderung der Lebensformen und bewirken, dass diese sich den Lebensbedingungen aufschmiegen wie weiches Wachs der Form, und die verschiedenen Stufen derselben, wie sie sich zwischen den verschiedenen Graden von Lebens-Einheiten abspielen, greifen bei allen nicht ganz einfachen Organismen unausgesetzt ineinander. Die drei Haupt-Auslese-Stufen: die der *Personal-Auslese* [1]), wie sie *Darwin* und *Wallace* aufstellte, die der *Histonal-Auslese* wie sie von *Wilhelm Roux* nachgewiesen wurde, als der „Kampf der Theile" und schliesslich diejenige der *Germinal-Auslese*, deren Vorhandensein ich hier aufzuzeigen versuchte, sie sind es, welche zusammenwirken, um die Lebensformen stets lebensfähig zu erhalten, sie den Lebensbedingungen anzupassen, bald sie abändernd pari passu mit den Lebensbedingungen, bald sie auf der erreichten Stufe fasthaltend, wenn jene sich gleich bleiben.

Alles ist zweckmässig in der lebenden Natur [2]) und ist es vom

---

1) Man wird als höchste Stufe der Auslese-Prozesse die zwischen den höchsten Lebens-Einheiten, den Stöcken oder Cormen anzusehen haben, die sich indessen nicht wesentlich von der Personal-Auslese unterscheidet; die Personen werden dabei die Rolle spielen, welche die Organe im Ausleseprozess der Personen spielen; sie werden, wie jene miteinander um die Nahrung kämpfen und dadurch die Harmonie im Stock herstellen. Das Resultat dieses Kampfes hat aber nur Dauer für den einzelnen Stock und kann so Wenig durch die Keimzellen auf die folgende Generation übertragen werden, als die histologischen durch Uebung hervorgerufenen Veränderungen der einzelnen Person. Nur was vom Keim ausgeht, hat Bestand.

2) Man wird mir die rudimentären Organe vielleicht als unzweckmässig entgegenhalten, allein Zweckmässigkeit ist niemals absolut sondern immer bedingt, d. h. nicht grösser, als es die Umstände, äussere und innere, erlauben. So kann auch ein Organ nur sehr langsam schwinden, wenn es überflüssig geworden ist, das hindert aber nicht, jede Stufe seiner Rückbildung als zweckmässig gegenüber der vorhergehenden zu erkennen. Dass es „Charaktere" gibt, deren Zweckmässigkeit darin besteht, dass sie nothwendige Begleiterscheinungen direkt erkennbarer Zweck-

ersten Anfang des Lebens an so gewesen, denn Zweckmässigkeit der Organisation ist hier gleich Existenzfähigkeit, und existenzfähig sind eben die allein gewesen, welche dauernd existirt haben.

Wir kennen nur ein natürliches Erklärungsprinzip für diese Thatsache, das der Selektion, der Auslese des Existenzfähigen aus dem Entstehungsfähigen. Gibt es überhaupt eine Lösung des von früheren Geschlechtern für unlösbar gehaltenen Räthsels der Zweckmässigkeit, dann kann sie nur mittelst dieses Prinzips der Selbstregulirung des Entstehenden erreicht werden, und wir sollten deshalb nicht bei den ersten Schwierigkeiten, die sich seiner Anwendung entgegenstellen, die Flinte ins Korn werfen, sondern zusehen, ob die scheinbaren Mängel dieses einzigen Erklärungsprinzips nicht in der Unvollkommenheit unserer Anwendung desselben ihren Grund haben.

Wenn ich nicht irre, so verhielt es sich in diesem Falle so; wir waren auf halbem Wege stehen geblieben; wir hatten das Prinzip angewandt, aber nur auf einen Theil der in der Natur miteinander ringenden Einheiten. Führen wir es durch, so gelangen wir zu befriedigender Einsicht. Selektion der Personen allein *genügt nicht* zur Erklärung der Erscheinungen, *Germinal*-Selektion muss hinzugenommen werden. Sie ist die letzte Consequenz der Anwendung des *Malthus*'schen Prinzips auf die lebende Natur. Wohl führt sie uns auf einen Boden, den wir nicht mehr direkt mittelst unsrer Tastwerkzeuge und Augen untersuchen können, aber sie hat das gemein mit allen letzten Schlüssen der Naturwissenschaft auch auf anorganischem Gebiet, sie führen alle zuletzt auf hypothetischen Boden. Wollen wir diesen nicht betreten, so bleibt Nichts übrig, als auf eine Erklärung der Zweckmässigkeit des Lebenden überhaupt zu verzichten, ein Verzicht, der wohl kaum zu rechtfertigen wäre, wenn wir bedenken, dass auf der andern Seite in der That eine reiche und umfassende Einsicht nicht nur in die Anpassung der einzelnen Lebensform an ihre Bedingungen, sondern auch in die Ausgestaltung der Lebewelt als eines Ganzen im Prinzip wenigstens geboten wird: die Mannichfaltigkeit der Organismenwelt, ihre Umgestaltung durch Anpassung an neue, durch Rückanpassung an die alten Bedingungen, die Ungleichheit der systematischen Gruppen, die Erreichung gleicher Leistungen auf ungleichem Wege, weil entstanden von ungleicher Organisation aus und Tausenderlei Anderes tritt uns bis zu einem gewissen Punkt verständlich gegenüber, während es ohne dies todte Thatsache bliebe.

So scheint auch dieses Mal der Zweifel der Vater des Fortschritte gewesen zu sein. Denn der Gedanke der Germinal-Selektion wurzelt in der Nothwendigkeit, etwas Anderes an die Stelle des *Lamarck*'schen Prinzips zu setzen, nachdem dasselbe als

---

mässigkeiten sind, z. B. die rothe Farbe des Blutes u. s. w., u. s. w. hebt die Richtigkeit des obigen Satzes nicht auf.

nicht ausreichend erkannt war. Wohl schien dasselbe eine bequeme Erklärung vieler Erscheinungen zu bieten; aber andere standen in offenbarem Widerspruch mit ihm, und so musste grade da der Hebel angesetzt werden, wollte man tiefer eindringen. Denn grade die Stellen, wo die bisherigen Anschauungen mit Thatsachen in Widerspruch gerathen, sind es, an welchen die Zauberruthe des Quellensuchers dreimal niederschlägt; dort liegen die verborgenen Wasser der Erkenntniss in der Tiefe und springen als arthesischer Brunnen hervor, wenn nur der Bohrer unverdrossen in die Tiefe hinabgetrieben wird.

M. le Président remercie M. August Weismann. Il lui semble de bonne augure pour le succès du 3ième Congrès International de Zoologie, que le premier discours prononcé en a été un d'une si grande valeur scientifique.

M. E. L. Bouvier, Professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris, propose, vue l'heure déjà avancée, de remettre à la prochaine séance plénière la délibération sur le projet de réforme bibliographique de M. Herbert Haviland Field.
La proposition de M. Bouvier est votée à l'unanimité.

M. le Dr. R. Blanchard, Professeur agrégé à la faculté de Médecine, Secrétaire général du Comité permanent des Congrès Zoologiques, Paris, rapporte sur le concours pour le prix institué en 1892, au Congrès International de Zoologie de Moscou, au Nom de Son Altesse Impériale le Tsarévitsh actuellement Sa Majesté l'Empereur de Russie Nicolas II. Il dit:
Quand la Société Zoologique de France prit, en 1889, l'initiative du premier Congrès international de zoologie, elle était guidée par des motifs d'ordre divers, mais tendant tous au progrès de la science. Encouragée par le succès des Congrès internationaux de géologie, de géographie, d'anthropologie préhistorique, pour ne citer que ceux qui ont quelque rapport avec la zoologie, elle pensait que les zoologistes pourraient, eux aussi, trouver d'incontestables avantages à se réunir pour discuter en commun certaines questions d'intérêt général. Elle estimait aussi que des savants qui, pour la plupart, ne se connaissaient encore que de nom, ne passeraient pas ensemble une semaine entière, occupés aux mêmes travaux, mêlés aux mêmes discussions, sans qu'il s'établisse entre eux un courant de sympathie ou même d'amitié. Elle avait enfin la ferme espérance que le Congrès international dont elle souhaitait la création n'aurait point une existence éphémère, mais se renouvellerait périodiquement: le champ de la science s'élargit tous les jours, les questions d'intérêt général, sur lesquelles une entente commune est désirable, deviennent sans cesse plus nombreuses et il n'était pas à redouter que les sessions suivantes eussent un ordre du jour dépourvu d'intérêt.
La Société Zoologique de France a eu la joie de voir son

œuvre rencontrer auprès des zoologistes l'accueil le plus favorable. Le Congrès de Paris, dont le succès fut si grand, fut présidé par M. le professeur A. Milne Edwards et fut suivi par un grand nombre de savants étrangers. Je n'ai pas à rappeler ici les discussions importantes qui y ont eu lieu, les résolutions capitales qui y ont été adoptées, sur certaines questions jusqu'alors diversement interprétées: ce sont là des faits bien connus, qui assurent au Congrès de Paris une page honorable dans l'histoire de la zoologie. Le succès en fut si décisif, que l'on résolut, par un vote unanime, de renouveler tous les trois ans cette réunion scientifique, dont chacun avait compris l'importance et le charme.

C'est ainsi qu'en 1892 la seconde session se tint à Moscou, sous la présidence de M. le comte Kapnist, curateur de l'Université, et qu'aujourd'hui même nous inaugurons à Leyde la troisième session, sous la présidence de M. le Dr. Jentink, directeur du célèbre Musée zoologique, à l'ombre de la plus ancienne Université des Pays-Bas.

A Moscou, ce n'est pas seulement auprès du monde savant que le Congrès trouva aide et protection: la famille impériale elle-même daigna lui donner des marques inoubliables de sa haute bienveillance. Placé sous le haut patronage de S. A. I. le grand-duc Serge, gouverneur de Moscou, il reçut de S. M. le Tsar Alexandre III une somme de 15.000 roubles argent (60.000 francs) et de S. A. I. le Tsarévitsh (actuellement S. M. l'Empereur Nicolas II) une somme de 10.000 roubles argent (40.000 francs).

Grâce à cette munificence, grâce aussi aux largesses de quelques Mécènes moscovites, parmi lesquels il est juste de rendre hommage à MM. Ushkov, Kœhler et Ferrein, le Congrès de Moscou put disposer de sommes considérables. Il en est résulté cette belle série de publications que nous connaissons tous: elles montrent à quel point était intense l'activité scientifique et combien étaient intéressantes et variées les communications présentées au Congrès. Il en est résulté aussi une merveilleuse série de fêtes et de réceptions, qui défient toute description. M. le professeur Anatole Bogdanov, le savant et sympathique organisateur du Congrès de Moscou, mérite notre plus vive reconnaissance pour l'indicible succès du second Congrès de zoologie; M. le professeur Zograf, son plus dévoué collaborateur, que nous avons le plaisir de saluer aujourd'hui à Leyde, voudra bien lui en transmettre la respectueuse expression.

Pour perpétuer le souvenir des libéralités princières dont il avait été l'objet, le Congrès de Moscou a eu la généreuse pensée de fonder deux prix internationaux, en l'honneur de S. M. le tsar Alexandre III et en l'honneur de S. A. I. le Tsarévitsh (actuellement S. M. l'Empereur Nicolas II).

Sur la somme de 15.000 roubles argent gracieusement accordée par S. M. le Tsar Alexandre III, il a été prélevée une somme de 3500 roubles argent (14.000 francs), qui a été capitalisée et gérée

par le trésorier de la Société impériale des amis des sciences naturelles, à Moscou. Les intérêts doivent servir à instituer des prix, qui seront attribués au Congrès international d'anthropologie et d'ethnographie préhistoriques, au Congrès international de zoologie et à la Société impériale des amis des sciences naturelles dans les conditions suivantes:

Les deux Congrès susdits ayant lieu tous les trois ans, les intérêts de deux annuités seront attribués alternativement à chacun d'eux; les intérêts de la troisième annuité restent acquis à la Société impériale des amis des sciences naturelles, qui les affectera également à des prix.

En conséquence, le prix établi en l'honneur de S. M. l'Empereur Alexandre III sera décerné pour la première fois par le Congrès international d'anthropologie et d'ethnographie préhistoriques siégeant cette année même, pour la seconde fois par le Congrès international de zoologie en 1898, et ainsi de suite.

Sur la somme de 10.000 roubles argent gracieusement accordée par S. M. le Tsar Nicolas II, il a été prélevée une somme de 2000 roubles argent (8000 francs), qui a été capitalisée et gérée par le trésorier de la Société impériale des amis des sciences naturelles, à Moscou. Les intérêts de deux annuités consécutives sont attribués au Congrès international de zoologie, qui doit les affecter à un prix décerné à chaque session; les intérêts de la troisième annuité restent acquis à la Société des amis des sciences naturelles, qui les affecte également à des prix.

En conséquence, le prix fondé en l'honneur de S. M. l'Empereur Nicolas II doit être décerné pour la première fois par la troisième session du Congrès international de zoologie, puis à toutes les sessions suivantes.

En vertu de résolutions complémentaires, également adoptées à Moscou, le Comité permanent du Congrès a pleins pouvoirs pour établir le programme et les conditions du concours pour les deux prix qu'il décerne; ces prix consisteront soit en médailles soit en sommes d'argent. Tous les savants sont admis au concours, à l'exception de ceux appartenant au pays dans lequel doit avoir lieu la prochaine session du Congrès. Les mémoires présentés, manuscrits ou imprimés, mais dans ce dernier cas publiés depuis la dernière session du Congrès, doivent être écrits en langue française. Le nom des lauréats doit être proclamé en séance solennelle; il est transmis sans délai au Président de la Société des amis des sciences naturelles, à Moscou.

Conformément à ces prescriptions générales, le Bureau du Comité permanent et la Commission des prix se constituaient dès le mois d'avril 1893. Le Congrès de Moscou avait décidé que le Comité permanent devait siéger à Paris, ce qui impliquait que les membres actifs du Bureau devaient résider à Paris; mais on crut pouvoir interpréter d'un façon libérale les décisions prises à Moscou, en appelant à la vice-présidence ou à la Commission des prix

des savants ne résidant pas à Paris, mais s'étant signalés par des services rendus à la science ou aux Congrès. La Commission des prix s'est donc trouvée constituée comme suit:

M. A. Milne Edwards (Paris), Président; M. R. Blanchard (Paris), Secrétaire général; M. M. A. Bogdanov (Moscou), Jentink (Leyde), R. B. Sharpe (Londres), Studer (Berne) et Zograf (Moscou), membres.

La Commission proposa, dès cette même époque, pour le prix S. M. l'Empereur Nicolas II, la question suivante:

«*Etude de la faune d'une des grandes régions du globe et relations de cette faune avec les faunes voisines.*

«Le jury accepterait des travaux portant soit sur un embranchement, soit sur une classe du Règne animal.

«Les travaux .... devront être .... envoyés avant le 1er mai 1895 à M. le Président du Comité permanent.»

Un délai de deux années pleines était donc laissé aux candidats. Le programme et les conditions du concours furent annoncés par une circulaire répandue à profusion; ils furent imprimés en outre dans le *Bulletin de la Société Zoologique de France*, la *Revue scientifique*, la *Revue générale des sciences pures et appliquées*, la *Nature*, le *Zoologischer Anzeiger*, le *Biologisches Centralblatt* et un certain nombre d'autres journaux scientifiques.

La Commission a reçu un seul mémoire, intitulé: *Etude sur les Mammifères de la région holarctique et leurs relations avec ceux des régions voisines*. L'auteur est M. le Dr. R. F. Scharff, membre de l'Académie royale d'Irlande, conservateur au Musée de Dublin.

Sous le nom de *région holarctique*, M. Scharff comprend la réunion des régions paléarctique et néarctique de MM. Sclater et Wallace. En se limitant à l'étude des Mammifères, il cherche à élucider le problème de l'ancienne géographie physique de l'Europe. Un bras de mer, même très étroit, séparant un continent d'une île, empêche la plupart des Mammifères de parvenir dans celle-ci; aussi la présence de certaines Mammifères dans une île permet-elle d'arriver à des conclusions très importantes au sujet de son ancienne liaison avec le continent, et d'importants problèmes géographiques peuvent ainsi être résolus.

Habitant l'Irlande, en connaissant bien la faune mammalogique et frappé du curieux mélange de types du nord et de types du sud qu'elle présente, M. Scharff limite donc son étude à son île: il établit d'abord la distribution générale des espèces de Mammifères irlandais, détermine autant que possible leur berceau primitif qui, dans la plupart des cas, se trouve quelque part dans le centre de l'Asie, puis discute les migrations et les changements qui se sont produits dans la géographie physique de l'Europe méridionale et qui se sont révélés par la présence de ces Mammifères dans les îles de la Méditerranée; il décrit enfin les relations qui existent entre la faune mammifère de la région holarctique et celle des régions voisines.

L'Irlande est habitée par 22 espèces de Mammifères indigènes,

soit à peu près exactement la moitié du nombre total des espèces qui habitent les îles Britanniques. Quelques-unes ont été introduites artificiellement en Irlande, comme le Rat, la Souris, le Lapin, l'Ecureuil; d'autres, comme les Chauves-Souris, ont pu franchir le détroit. Le nombre des espèces dont la présence dans l'île est due à une immigration par voie terrestre, se réduit donc à 10. En y ajoutant quelques espèces éteintes à une époque relativement récente, on arrive à un total de 17 espèces, que M. Scharff étudie successivement, savoir: le Renard commun, la Marte, l'Hermine, la Loutre, le Blaireau, le Hérisson, la Musaraigne pygmée, le Mulot, le Lièvre changeant, le Cerf d'Europe, le Loup, l'Ours grizzly, le Mammouth, le Cheval, le Cerf gigantesque, le Renne et le Sanglier.

Je n'entrerai point dans le détail des faits exposés par l'auteur; quelques-unes des opinions qu'il soutient n'ont pas paru à la Commission être exemptes de toute critique. La Commission ne méconnaît pas d'ailleurs que le mémoire présenté ne répond pas d'une façon absolue à la question posée, puisque l'Irlande ne saurait être envisagée comme «l'une des grandes régions du globe.» Néanmoins, la Commission est unanime à penser que ce travail, le seul présenté au concours, n'est pas sans mérite et est digne de recevoir le prix. Elle exprime le vœu que les prix en l'honneur de S. M. l'Empereur Alexandre III et de S. M. l'Empereur Nicolas II excitent à l'avenir une émulation plus grande et soient brigués par de nombreux candidats, auteurs de mémoires importants.

En conséquence, la Commission a l'honneur de vous proposer, à l'unanimité, de proclamer M. le Dr. Scharff, membre de l'Académie royale d'Irlande, lauréat du concours pour le prix fondé en l'honneur de S. M. l'Empereur Nicolas II.

L'assemblée vote la proposition du rapport à l'unanimité.

M. le Président propose la nonimation de six Secrétaires pour les six sections du Congrès. La proposition est votée. Sont élus:

M. le Dr. J. van Rees, Professeur extraordinaire à l'Université d'*Amsterdam*, pour la **première** section.

M. le Dr. C. L. Reuvens, Conservateur an Musée d'histoire naturelle de *Leyde*, pour la **seconde** section.

M. le Dr. J. F. van Bemmelen, Professeur au Gymnase de *La Haye*, pour la **troisième** section.

M. le Dr. G. C. J. Vosmaer, Professeur agrégé à l'Université d'*Utrecht*, pour la **quatrième** section.

M. H. F. Nierstrasz, Assistant au Laboratoire de Zoologie d'*Utrecht*, pour la **cinquième** section.

M. le Dr. M. C. Dekhuyzen, Professeur agrégé à l'Université de *Leyde*, pour la **sixième** section.

La séance est levée à 1 heure de l'après-midi.

DEUXIÈME SÉANCE PLÉNIÈRE

SÉANCE DU MERCREDI 18 SEPTEMBRE 1895.

La deuxième séance plénière est ouverte à 10 heures du matin dans la Salle des Concerts du „Stads Gehoorzaal”.

M. le Dr. F. A. Jentink, le président du Congrès, occupe le fauteuil de la présidence. Il déclare la séance ouverte et donne la parole à M. A. Milne Edwards, Paris, qui prononce le discours suivant, intitulé:

Sur les ressemblances qui existent entre la faune des îles Mascareignes et celle de certaines iles de l'Océan pacifique austral

Les découvertes paléontologiques faites récemment dans quelques îles de l'Oceanie Australe et, en particulier, aux îles Chatham présentent un intérêt d'autant plus grand qu'elles mettent en évidence des relations, inconnues jusqu'à présent, entre la faune de ces régions et celle des îles Mascareignes.

La Zoologie géographique peut, en effet, fournir des indications importantes sur l'histoire de certaines terres dont la configuration a du se modifier profondément, sans que les traditions humaines en aient gardé de traces. Quand, par exemple, on trouve dans des îles éloignées les unes des autres des réprésentants d'une même espèce dont les moyens de locomotion sont peu développés et qui est incapable de s'élever dans les airs, ou de traverser les eaux en nageant, il y a de fortes présomptions pour que des communications directes aient existé entre ces terres, à une époque plus ou moins ancienne et pour que, ces communications ayant été interrompues soit par suite d'un affaissement du sol soit par toute autre cause, les groupes d'animaux qui vivaient à la surface de ces terres aient été séparés et aient continué à se développer suivant les conditions de climat, d'altitude, de végétation, d'hygrométricité qu'ils trouvaient autour d'eux.

L'examen des animaux sédentaires offre donc une importance considérable et les Naturalistes doivent se préoccuper surtout de ceux qui sont, en quelque sorte, attachés au sol et ne peuvent se transporter d'un lieu à un autre. Les Mammifères, les Oiseaux inaptes au vol, les Batraciens et les Reptiles, les Crustacés supérieurs et les Poissons d'eau douce fourniront des renseignements

plus sûrs que toute autre espèce et, dans une étude de ce genre, il faudra leur appliquer un coëfficient d'autant plus élevé que leurs moyens de locomotion seront plus limités.

Depuis longtemps déja, l'existence d'oiseaux incapables de voler et aujourd'hui disparus avait été signalée non seulement à Madagascar, mais aussi dans les îles voisines désignées sous le nom de Mascareignes et qui comprennent Maurice, la Réunion et Rodrigues.

A Maurice, c'était le Dronte, ou *Didus ineptus*, mentionné par les navigateurs du XVII[e] siècle et quelques autres espèces dont les ossements ont été trouvés associés à ceux de ce dernier animal lors des fouilles pratiquées en 1866 à la Mare aux Songes; les plus remarquables étaient un Perroquet de grande taille (*Lophopsittacus Mauritianus*, *Owen)*, un Rallide, voisin des Ocydromes, (*l'Aphanapteryx Broeckei*, *Schlegel*) une Foulque (*Fulica Newtoni*, *A. M. Edw.*) — En 1889, le Gouvernement de Maurice a institué une Commission pour continuer ces recherches et M. Théodore Sauzier a exhumé un grand nombre d'ossements, dont l'étude a été faite par Sir Edward Newton et par M. Hans Gadow qui ont ajouté beaucoup de documents nouveaux à ceux déjà connus. Non seulement les espèces précédemment nommées ont pu être étudiées dans le détail de leur squelette, mais d'autres oiseaux furent signalés. Ce sont un Autour (*Astur Alphonsi*) déja entrevu, un Hibou (*Strix Sauzieri*), un Passereau, deux espèces de Pigeons dont l'un est probablement le *Funingus nitidissimus*, une Poule d'eau, quatre Hérons et un Butor d'espèce inédite, (*Butorides Mauritianus*), deux Pétrels, un Sarcidiornis qui n'existe plus (*Sarcidiornis Mauritianus*) un Canard, différent de celui qu'on voit à Madagascar et que MM. Newton et Gadow ont appelé *Anas Théodori*, un Pélican, un Fou plus petit que les espèces actuelles (*Plotus nanus*) et, enfin, un Grêbe.

A Rodrigues, les découvertes de Sir Ed. Newton, de M. Cadwell, puis celles de M. Slater ont confirmé les récits du voyageur Leguat et ont montré quels changements profonds étaient intervenus, depuis des siècles, dans l'aspect de cette île et dans sa population animale.

C'est une bonne fortune pour les Naturalistes que François Leguat ait dû vivre, deux années, relégué dans une île déserte de l'Océan Indien et qu'il ait rédigé les observations poursuivies durant ce long séjour. Son livre est plein d'enseignements précieux car, sans connaître l'histoire naturelle, Leguat savait regarder et voir et ses assertions ont été corroborées par les études faites dans ces dernières années.

Il a tracé un tableau fidèle de ce qu'était cette île à la fin du XVII[e] siècle; il passe en revue les plantes et les animaux et donne des détails très complets et très intéressants sur leurs particularités et sur les ressources que l'on en peut tirer. Rodrigues était alors couvert d'une riche végétation et nourrissait,

sinon beaucoup d'espèces, du moins de nombreux animaux. De nos jours, au contraire, c'est une terre nue, stérile, déserte; les arbres ont disparu, les Tortues et les oiseaux, autrefois si abondants, ont été anéantis; mais il a été possible de restituer cette faune, en consultant les récits de Leguat et en étudiant les ossements conservés intacts dans quelques cavernes. Déja Strickland et Melville avaient donné la description de certaines pièces du squelette du Solitaire *(Pezophaps solitaria)* et depuis, Sir Edward Newton et M. Caldwell allèrent sur place rechercher des débris de ces Oiseaux; enfin, à l'occasion de l'observation du Passage de Vénus sur le Soleil, en 1874, le Gouvernement anglais envoya plusieurs Naturalistes à l'île Rodrigues et M. H. H. Slater fut spécialement chargé de l'exploitation des Cavernes et de tout ce qui se rapporte à l'histoire des animaux éteints.

Grâce à cet heureux concours de circonstances, de nombreux matériaux d'étude furent rassemblés et non seulement on put reconstituer des squelettes entiers du Solitaire, mais on a reconnu l'existence d'espèces d'oiseaux maintenant disparus. Il y a longtemps déja, j'ai décrit un Perroquet provenant de cette localité, puis, en 1875, un Oiseau de la taille d'une poule, très semblable à l'Ocydrome de la Nelle Zélande et terrestre comme lui. Je l'ai désigné sous le nom de *Erythromachus Leguati* et l'ai identifié à l'espèce que Leguat nomme *Gélinote*. «Nos Gélinotes, dit ce «voyageur, sont grasses pendant toute l'année et d'un goût délicat. «Elles sont toutes d'un gris clair et n'y ayant que très peu de «différence entre les deux sexes. Elles cachent si bien leurs nids «que nous n'avons pu découvrir, ni par conséquent goûter de «leurs oeufs. Elles ont un ourlet rouge autour de l'oeil et leur «bec, qui est droit et pointu, est rouge aussi, long d'environ «deux pouces. Elles ne sauraient guère voler, la graisse les ren«dant trop pesantes. Si on leur présente quelque chose de rouge, «cela les irrite si fort qu'elles viennent l'attaquer pour tâcher de «l'emporter; si bien que, dans l'ardeur du combat, on a l'occasion «de les prendre facilement» [1]).

A cette époque je n'avais pu observer qu'un très petit nombre d'ossements de cette espèce [2]), mais M. Slater en exhuma de nouveaux et dans le Mémoire, publié par le Docteur Günther et Sir Edward Newton sur les Oiseaux éteints de l'île Rodrigues, la tête osseuse de cet oiseau est décrite et figurée, ainsi que quelques os de l'aile, un bassin et le squelette complet de la patte.

En étudiant ces pièces, les Naturalistes que je viens de citer reconnurent d'étroites affinités entre l'*Erythromachus* et l'espèce de l'île Maurice, désignée autrefois par Cauche sous le nom de Poule rouge à bec de bécasse et dont M. von Frauenfeld a

---

1) Leguat T. 1 P. 103.
2) Un sternum, un fragment de crâne et un tarso metatarsien.

formé le genre *Aphanapteryx*, et ils le considèrent comme appartenant à ce dernier genre. Plus récemment, Sir Edward Newton et M. Gadow confirmèrent cette opinion en disant que l'Oiseau Mauricien n'est, en fait, rien moins qu'une espèce plus grande du meme genre (*Erythromachus*). J'aurai l'occasion d'exposer plus loin les raisons qui m'empêchent d'admettre cette manière de voir et qui me paraissent motiver le maintien de 2 genres distincts.

La présence dans les Iles Mascareignes de ces grands Rallides marcheurs, voisins des Ocydromes neo-zélandais, constituait un fait digne d'attention, car on ne trouve d'oiseaux analogues sur aucun autre point du globe. La grande Foulque de Maurice (*Fulica Newtoni*), dont les ossements sont associés à ceux du Dronte, montre le développement que la famille des Rallidæ avait pris dans cette région et c'est principalement en m'appuyant sur ces considérations que j'avais émis l'opinion que ces îles se rattachaient jadis à une vaste étendue de terres et que celles-ci, peu à peu et par un abaissement lent, ont été cachées sous les flots du grand Océan, laissant paraître encore quelques uns de leurs points culminants sur lesquels s'étaient réfugiés les représentants de la faune.

Les recherches entreprises, d'une part à Madagascar par les explorateurs français et d'autre part aux îles Chatham par M. Forbes, ne donnent que plus de force à cette hypothèse; à Madagascar, les affinités des Æpyornis avec les Dinornis de la N^elle^ Zélande ont été déja mises en lumière, mais elles sont confirmées par les trouvailles faites, dans ces dernières années, par plusieurs voyageurs Français et en particulier par M. G. Muller et par M. Grevé qui doivent être comptés tous deux parmi les martyrs de la science, car tous deux ont été assassinés sur la terre Malgache.

Toutes les pièces du squelette des Æpyornis sont aujourd'hui connues, on sait que ces Oiseaux sont représentés non seulement par la grande espèce décrite par I. Geoffroy St. Hilaire (*Æpyornis maximus*) mais par beaucoup d'autres plus gigantesques encore (*Æ. ingens*, *Æ. Titan*) ou de taille moyenne (*Æ. Mulleri*, *Æ. modestus* etc.). Un genre de la même famille, les *Mullerornis* ont la taille des Casoars et leur tête osseuse indique des liens de parenté avec les Aptornis néo-Zélandais qui sont de véritables Rallides. A l'aide des belles pièces envoyées par M. Grevé, on peut se convainvre que le développement du paroccipital, la disposition de l'écusson sphénoïdal profondément sillonné sur la ligne médiane, celle de la fosse temporale rapprochent cette espèce des Aptornis qui ont eux-mêmes d'étroites affinités avec les Notornis.

Donc, de même que la N^elle^ Zélande est le foyer zoologique de nombreux Oiseaux Apténiens dont plusieurs appartiennent aux Rallidæ, Madagascar a été habitée par des types zoologiques analogues que l'on ne saurait signaler nulle part ailleurs.

L'exploration des Iles Chatham par M. Forbes fournit des faits dont l'interprétation vient corroborer ceux que je mentionnais précédemment. Ce petit archipel, situé à 740 Kil. à l'Est de la Nelle Zélande et presque sous le parallèle du détroit de Cook, vers le 44° Sud, est composé d'une île principale, mesurant 45 Kilom. du Nord au Sud et 70 Kilom. de l'Est à l'Ouest, et d'un certain nombre d'îlots. Mr. W. Travers, qui les a parcourus en 1863 et 1864, en a fait connaître les productions principales et nous savions que la Faune avait un caractère franchement neozélandais. Malheureusement, les Colons y ont introduit des Chats et des Chiens, dans le but de détruire les Lapins qui y avaient pullulé et les porcs se sont joints aux Carnassiers pour amener une rapide diminution de la faune indigène qui est aujourd'hui d'une grande pauvreté.

Mr. H. O. Forbes a pu réunir des documents d'une réelle valeur en recueillant des ossements conservés à la surface du sol ou dans certaines cavernes et il a ainsi constaté l'existence de nombreux oiseaux d'espèces connues, mais qui ont été exterminés; tels sont le *Stringops habroptilus*, le *Nestor Meridionalis*, le *Sceloglaux albifacies*, *l'Harpa Novæ Zelandiæ*, *l'H. ferox*, *l'Ocydromus Australis*, *la Gallinago Chathamica*, la *Fulica Novæ Zelandiæ*, le *Cabalus Dieffenbachi;* il a aussi trouvé des restes de squelettes indiquant des espèces plus intéressantes, car elles étaient tout-à-fait inconnues. Telles sont un grand Corvide, une Colombe carpophage, une petite Oie, (*Chœnopis Sumneriensis Forbes)* et surtout un Rallide très remarquable qu'il avait d'abord cru devoir ranger dans le genre *Aphanapteryx*, sous le nom de *A. Hawkinsii* et une Foulque qu'il considère comme identique avec le *Falculia Newtoni* de l'île Maurice. Une étude subséquente l'a déterminé à former pour ces Oiseaux les genres particuliers *Diaphorapteryx* et *Palæolimnas.*

La similitude des formes ornithologiques ainsi révélées aux îles Chatham et Maurice était fort curieuse et j'ai été très heureux lorsque Mr. Alfred Newton m'a adressé une série nombreuse d'ossements, provenant de ces deux points du globe, dont j'ai pu faire une étude attentive. Mr. Hutton m'a également envoyé diverses pièces du squelette du Diaphorapteryx qui m'ont permis une comparaison minutieuse avec les parties similaires de l'*Aphanapteryx Leguati.*

J'ai eu ainsi entre les mains la tête osseuse entière, munie de sa mandibule inférieure, le bassin, et les os de la patte de cet animal; Mr. H. O. Forbes en a fait représenter le sternum et l'humerus, aussi avons-nous des éléments de détermination très complets.

Aucun Rallide ne peut être comparé au *Diaphorapteryx* pour la grosseur relative du crâne, les dimensions de la boite cérébrale, la puissance des crêtes musculaires et la force du bec. La lame frontale inter-orbitaire est très large et déprimée sur la ligne

médiane, elle n'offre pas de sillons latéraux pour loger les glandes nasales, mais le bord sus-orbitaire est très épais. Je n'ai pas étudié l'os lacrymal, il manquait sur tous les échantillons que j'ai eus à ma disposition. Les fosses temporales sont très profondes, cependant elles se rapprochent peu en dessus où l'espace qui les sépare est considérable; une forte crête incurvée les limite en arrière, formant une sorte d'aileron occipital et se terminant par une forte apophyse post-temporale. La saillie post-orbitaire est grande et elle se prolonge en bas et en dehors de manière à augmenter l'étendue de la cavité orbitaire. Le prémastoïde ne s'unit pas au post-frontal comme chez l'Aptornis, ce dernier constitue une saillie très développée en dehors.

Le basioccipital et le basisphénoïde formant l'écusson occipito-sphénoïdal, au lieu de présenter une surface renflée comme chez tous les Rallides actuels, sont profondément déprimés sur la ligne médiane en un long sillon limité latéralement par de fortes tubérosités servant aux insertions musculaires.

La région palatine est disposée, dans ses traits généraux, comme chez les Ocydromes. La mandibule supérieure est robuste, courbée, pointue à son extrémité et les ouvertures nasales occupent environ la moitié de sa longueur.

Les os nasaux sont forts mais courts et ils ne se joignent pas largement aux prémaxillaires.

L'os tympanique est grand, ses condyles supérieurs sont solidement articulés au crâne et l'apophyse antérieure, large à sa base, est très grande; la surface articulaire inférieure ressemble plus à celle des Ocydromes qu'à celle des autres Rallides, la facette interne est bien développée, au lieu d'être petite comme dans les genres *Porphyrio*, *Fulica* et *Rallus*. Cette facette est très aplatie et forme une seule surface articulaire; un très faible sillon indique la séparation en deux parties l'une interne, l'autre externe qui existe d'ordinaire. Cette disposition se retrouve plus accusée encore chez les *Aptornis*.

La mandibule inférieure est très arquée; la portion symphysaire est pointue à son extrémité et elle forme en dessus une gouttière longitudinale profonde, à bords minces et élevés. L'os dentaire est moins confondu avec les os contigus que chez les Aptornis et ses rapports rappellent plutôt ceux des Ocydromes et des Aphanapteryx. La fente post-dentaire est grande et béante; l'angle post-articulaire est très saillant et l'apophyse articulaire interne s'étend beaucoup en dedans. Des ouvertures pneumatiques existent près des surfaces articulaires du maxillaîre inférieur, ainsi que sur l'os temporal en arrière de l'articulation du Tympanique.

La tête osseuse du *Diaphorapteryx* offre certaines ressemblances avec celle des *Aptornis* et elle diffère beaucoup de celle de *l'Erythromachus*. D'après la description que Fr. Leguat donne de cet oiseau, on avait supposé qu'il avait le bec droit, tandis que la courbure en est très marquée; ses dimensions sont aussi plus

grandes que ne l'avait indiqué le voyageür du XVII[e] siècle; on peut s'en assurer en examinant les figures que Sir Ed. Newton et M. Günther ont données de cette partie du squelette. Le crâne des Erythromaques diffère beaucoup de celui des Ocydromes et, à certains points de vue, il se rapproche de celui des Râles d'eau; il est remarquable par sa forme étroite et allongée, par ses fosses temporales beaucoup plus superficielles que celles des Ocydromes, par sa mandibule supérieure faible, longue et grêle. Les ouvertures nasales se prolongent beaucoup en avant et occupent les $^2/_3$ de la longueur totale, à peu près comme chez le Râle d'eau.

Le crâne de *l'Aphanapteryx* de l'île Maurice n'a malheureusement pas été trouvé intact, on ne connait que le bec, mais cette partie suffit pour indiquer des différences notables avec les Diaphorapteryx et surtout avec les Erythromaques. Les ouvertures nasales sont plus courtes et plus larges. Les maxillaires se rapprochent au niveau du bord antérieur de l'ouverture nasale et le sillon médian sous-mandibulaire est très étroit, ce qui donne au bec beaucoup plus de force que chez l'Erythromaque; l'arête de la mandibule supérieure est plus aplatie et plus large.

Je ne connais le sternum que d'après la figure donnée par Mr. H. O. Forbes [1]); il est construit sur le même plan que celui des Ocydromes et de *l'Aphanapteryx Brœckii;* le bréchet est peu saillant et son arête est fortement courbée, les lames latérales sont étroites et le bord postérieur porte une paire d'échancrures tout-à-fait superficielles; les apophyses latéro-antérieures sont grandes et divergentes.

L'humérus est court et il appartient évidemment à un oiseau incapable de voler, il ressemble à celui de l'Aphanapteryx, cependant ses extrémités articulaires sont plus grosses comparativement au corps de l'os.

La fosse sous-trochantérienne est à peine indiquée, le trochanter interne est saillant et tronqué en dedans. La crête pectorale épaisse et courte se recourbe en dedans comme dans le genre Ocydrome. L'os du bras de l'Erythromaque est plus gros, ses proportions sont plus normales et il se rapproche davantage de celui des *Metopidius.*

Le bassin du Diaphorapteryx indique des allures plus terrestres encore que celles de la *Poule rouge* de Maurice; les crêtes iliaques se réunissent au dessus de six vertébres sériées de manière à former une arête arquée, très forte, très haute et destinée à fournir une large surface d'insertion aux muscles fessiers. Les fosses iliaques sont très obliques, les lames qui les forment étant disposées comme un toit très incliné. La portion prœcotyloïdienne, considérée dans son ensemble, est plus grande que chez l'Aphanapteryx où les lames iliaques ne cachent que cinq vertèbres.

---

1) Annals and Magazine of Natural History T. XII p. 65.

La cavité cotyloïde est grande et la surface d'insertion du ligament fémoral externe constitue une apophyse très détachée et plus développée que chez l'Aphanapteryx. Le trou sciatique est plus ouvert et les fosses rénales sont plus étroites que dans cette dernière espèce.

Le bassin de l'Ocydrome et celui de l'Erythromaque sont plus longs et plus étroits et, chez ce dernier, l'écusson pelvien est plus plat et plus large. Chez les Tribonyx, de même que pour la Fulica, les lames iliaques ne remontent pas assez pour se souder à la crête épineuse vertébrale, elles en sont toujours séparées par un intervalle bien marqué.

Le fémur de l'oiseau des Chatham est très long et très robuste, ses caractères généraux sont d'ailleurs les mêmes que chez l'Aphanapteryx, mais ses proportions, comparées à celles des autres os de la patte, diffèrent. Celle-ci est effectivement plus robuste et plus courte que dans le genre des Aphanaptéryx; le pied et la jambe sont trappus et, sous ce rapport, se rapprochent de ceux des Aptornis.

Le tibia est très robuste et ses extrémités sont massives. La crête antérieure est saillante et faiblement courbée; la crête péronière est forte et se prolonge davantage que chez l'Aphanaptéryx; le corps de l'os est moins cylindrique et il s'aplatit d'avant en arrière. Les condyles inférieurs sont très inégaux, l'interne est étroit, l'externe est, au contraire, large et aplati; la gorge qui les sépare est très évidée et le canal, destiné au tendon du muscle tibial antérieur, est grand et oblique; la Diaphyse de l'os de la jambe de l'Aphanapteryx est plus grêle.

Le tarso-métatarsien du Râle de Chatham est plus massif et plus court que chez aucun autre représentant vivant de la même famille. La diaphyse est remarquablement élargie et plus forte que dans les genres *Ocydromus*, *Aphanapteryx* et *Erythromachus*. La gouttière antérieure est peu marquée dans la moitié inférieure de l'os, elle s'accuse au voisinage de l'articulation tibiale; la gouttière, destinée à loger le tendon du muscle extenseur commun des doigts, est très large, mais elle n'est pas recouverte par une bride osseuse, ainsi que cela existe chez les Ocydromes et souvent chez l'Erythromaque; sous ce rapport, l'os du pied ressemble à celui de l'Aphanapteryx; l'articulation supérieure est large, la facette glénoïdale interne est située à un niveau plus élevé que l'externe, la tubérosité intercondylienne est basse et massive. Le talon est saillant et porte, en dedans, trois gouttières tendineuses superficielles. L'extrémité inférieure est peu dilatée, la throclée digitale externe est grosse et écartée de la médiane comme chez les Rallides marcheurs; la throclée interne est très relevée, la surface articulaire du doigt postérieur est peu marquée.

Cette étude du squelette du Diaphorapteryx montre que MM. H. O. Forbes et A. Newton ont eu raison de séparer cet oiseau

de l'Aphanapteryx et de le ranger dans un autre genre car, bien qu'appartenant évidemment à la même famille et ayant, avec la Poule rouge à bec de bécasse, de grandes analogies, le Rallide des îles Chatham s'en distingue par sa tête plus massive, plus vigoureuse, par son corps plus gros, ses pattes relativement plus fortes et plus trappues. C'est encore un représentant du groupe des Ocydromes, mais il a cependant certaines ressemblances avec les Aptornis néo-Zélandais qui, eux-mêmes, rattachent les Ocydromes d'une part aux Notornis, d'autre part aux Æpyornis. Sur aucun autre point du globe, on ne trouve d'oiseaux de ce type qui semble donc confiné dans les îles Mascareignes et dans l'Océanie Australe.

DIMENSIONS DES DIVERSES PIÈCES DU SQUELETTE DU DIAPHORAPTERYX HAWKINSII

TÊTE OSSEUSE

	m
Longueur totale	0.153
Largeur du crâne en arrière	0.042
Largeur au niveau des apophyses post-orbitaires	0.047
Largeur minimum au niveau des fosses temporales	0.028
Largeur du frontal entre les orbites	0.018
Longueur du bec depuis le bord frontal	0.090
Longueur de l'ouverture nasale	0.039
Longueur de la mandibule inférieure	0.117
Largeur en arrière	0.040

HUMÉRUS

Longueur totale	0.067
Largeur de l'extrémité supérieure	0.016
Largeur de l'extremité inférieure	0.012
Largeur du corps de l'os	0.006

BASSIN

Longueur sur le ligne médiane	0.077
Largeur en avant les fosses iliaques	0.029
Largeur au milieu des fosses iliaques	0.021
Largeur en avant des cavités cotyloïdes	0.033
Largeur en arrière des cavités cotyloïdes	0.045

FÉMUR

Longueur totale	0.096
Largeur de l'extrémité supérieure	0.021
Largeur de l'extremité inférieure	0.022
Largeur du corps de l'os	0.008
Epaisseur du corps de l'os	0.009

TIBIA

Longueur totale	0.135
Largeur de l'extrémité supérieure	0.025
Largeur de l'extremité inférieure	0.016
Largeur du corps de l'os	0.007
Epaisseur du corps de l'os	0.007

TARSO-MÉTATARSIEN

Longueur totale	0.071
Largeur de l'extrémité supérieure	0.018
Largeur de l'extrémité inférieure	0.019
Largeur du corps de l'os (au milieu).	0.009
Epaisseur du corps de l'os	0.007

Lorsque Mr. H. O. Forbes, dans une note publiée par le journal *Nature*, fit connaître les ossements trouvés par lui aux îles Chatham, il signala des débris de squelettes de Foulques.

«J'ai retiré, dit-il, des mêmes couches qui contenaient les «Aphanapteryx, un certain nombre d'os d'une *Fulica* se rap- «prochant beaucoup de la *Fulica Newtoni*. Comme les os d'Apha- «napteryx (Diaphorapteryx) ils varient beaucoup de taille, quelques «uns étant égaux, d'autres plus gros que ceux de la *Fulica* «*Newtoni* et cela à tel point, que j'incline à les reconnaître comme «appartenant à des espèces ou, au moins, à des races différentes. «J'ai donné le nom de *Fulica Chathamensis* à la plus grande «espèce.»

Un peu plus tard, le même auteur a séparé des Fulica, sous le nom de *Palæolinensis Newtoni* [1]), l'oiseau des Chatham.

«Les os des membres et le bassin, ajoute Mr. H. A. Forbes, «correspondent si exactement aux mêmes os chez la *Fulica* «*Newtoni* de Maurice, que je n'ai pu l'en séparer. La tête du «type est inconnue. Parmi les débris trouvés aux Chatham, il «y a quelques crânes de l'oiseau dont proviennent les os des «membres. Ils indiquent une forme de Râle si différente qu'elle «doit être séparée du genre *Fulica*; le point le plus important «est la courbure extraordinaire du crâne, les fortes empreintes «pour les glandes subnasales et la grande pneumaticité des os «frontaux. Les restes d'un oiseau, sinon de même espèce du «moins très voisin, ont été déoouverts par M. A. Hamilton, à «la Nelle Zélande, dans une caverne près d'Otago, où il avait «trouvé des squelettes complets d'Aptornis et des débris de «Notornis, Dinornis, Harpagornis et Stringops.»

J'ai examiné un nombre assez considérable d'ossements de ces foulques de Chatham, pour me convaincre qu'ils appartiennent à une seule espèce. Les différences de taille que l'on remarque

1) Ibis, 1893 p. 544.

entre eux, peuvent être attribuées aux sexes, car on constate toute une série de transitions graduées depuis les plus grands jusqu'aux plus petits. J'ajouterai que, bien que cet oiseau se rapproche beaucoup de la *Fulica Newtoni* de Maurice, je ne crois cependant pas qu'il soit identique à cette espèce et je conserverai pour lui le nom de *Palæolimnas Chathamensis* que Mr. H. O. Forbes lui avait d'abord donné.

Le crâne, dont j'ai vu deux exemplaires, diffère beaucoup de celui de tous les Rallides connus et ses caractères suffisent pour motiver la distinction générique de *Palæolimnas*. Il est remarquable par sa forme arquée en dessus; la portion frontale est déclive et celluleuse; le bord sus-orbitaire est très oblique et il forme, avec celui du côté opposé, une surface inclinée en manière de toit, dont l'arête occupe la ligne médiane de l'espace interorbitaire. L'oeil devait être placè très au dessous de la ligne du faite de la tête, ce qui donnait certainement à celle-ci un aspect très particulier. On n'a jamais trouvé à Maurice de crâne ou de portion de tête osseuse se rapportant à la *Fulica Newtoni*, aussi est-il impossible de savoir si, chez cette espèce, la tête offrait les particularités que je viens de signaler. Nous pouvons cependant supposer que la description donnée par l'Abbé Dubois, qui visita ces régions de 1669 à 1672, s'applique à ces oiseaux. Effectivement, dans son énumération des *Oiseaux de rivière* de l'île Bourbon, il parle de «Poules d'eau qui sont grosses «comme des Poulles, elles sont toutes noires et ont une grosse «creste blanche sur la teste.»

Comparativement à la taille de l'oiseau des Chatham, l'humérus est très faible, comme chez l'espèce de Maurice et il est probable que l'aile devait être inapte au vol. La fosse soustrochantérienne est plus grande et surtout plus large que chez les Fulica actuelles. Le trochanter interne est plus saillant et la crête pectorale se prolonge davantage.

Le bassin indique, par ses caractères, que l'oiseau nageait avec facilité, mais qu'il était médiocre marcheur. La portion præcotyloïdienne est peu allongée, cependant les fosses iliaques sont plus grandes que chez la *Fulica Newtoni*. L'écusson pelvien est plus étendu et le trou sciatique plus large. Les premières vertèbres sacrées sont dépourvues en dessous de la crête médiane, tandis qu'on en remarque une fort saillante qui occupe les 4 premières vertèbres du bassin de la Foulque de Maurice. Les pattes devaient être plus grandes et plus robustes que chez cette dernière.

Le tarso-métatarsien est très massif, il mesure de 0.090 m à 0.093 m; chez la *Fulica Newtoni*, cet os varie de 0.078 m à 0.085 m et la diaphyse est notablement plus faible.

Sur tous les os trouvés à Chatham, les coulisses tendineuses indiquent, par leur profondeur, une grande puissance musculaire, celles du muscle tibial antérieur, de l'adducteur propre du pouce et de l'adducteur du doigt externe sont très marquées.

Le canal dans lequel s'engage l'adducteur du doigt externe est largement ouvert. L'empreinte articulaire du doigt postérieur est peu distincte et on en peut conclure que le pouce était moins développé que d'ordinaire.

Ces différences de taille et de force se retrouvent et même s'accentuent encore plus pour l'os de la jambe et celui de la cuisse. Les muscles fléchisseurs du pied avaient de larges surfaces d'insertion et la crête tibiale antérieure est très saillante.

Le Palæolimnas de Chatham, comme la Foulque de Maurice, doit présenter de très notables ressemblances avec les grandes espèces de l'Amérique du Sud dont le corps est lourd, les pattes fortes et les ailes trop petites pour leur permettre de quitter terre.

DIMENSIONS DE QUELQUES PARTIES DU SQUELETTE DU PALÆOLIMNAS CHATHAMENSIS

CRANE

	m.
Longueur depuis l'occipital jusqu'au bord frontal . . .	0.041
Largeur du crâne en arrière	0.027
Largeur du frontal en avant des orbites	0.014
Largeur du frontal entre les orbites	0.018
Largeur du crâne au niveau des fosses temporales. . .	0.023

BASSIN

Longueur totale	0.110
Longueur de la portion vertébrale	0.100
Largeur en avant	0.021
Largeur au milieu des fosses iliaques	0.016
Largeur en avant de la cavité cotyloïde	0.026
Largeur en arrière de la cavité cotyloïde	0.035
Largeur au niveau des tubérosités iliaques supérieures .	0.030

HUMÉRUS

Longueur totale	0.090
Largeur de l'extrémité supérieure	0.019
Largeur de l'extrémité inférieure	0.014
Largeur du corps de l'os	0.005

MÉTACARPIEN

Longueur totale	0.048

FÉMUR

Longueur totale	0.085
Largeur de l'extrémité supérieure	0.019
Largeur de l'extrémité inférieure	0.018
Largeur du corps de l'os	0.007
Epaisseur du corps de l'os	0.008

TIBIA

	m
Longueur totale	0.162
Largeur de l'extrémité supérieure	0.020
Largeur de l'extrémité inférieure	0.015
Longueur de la crête péronière	0.025
Largeur du corps de l'os	0.007
Epaisseur du corps de l'os	0.006

TARSO MÉTATARSIEN

Longueur totale	0.092
Largeur de l'extrémité supérieure	0.015
Largeur de l'extrémité inférieure	0.015
Largeur du corps de l'os (mesuré au milieu)	0.007
Epaisseur du corps de l'os	0.006

La *Fulica Newtoni* n'était probablement pas confinée dans l'île Maurice; il est présumable, d'après les récits de l'Abbé Dubois, qu'elle vivait aussi à l'île Bourbon et nous avons lieu de croire qu'elle habitait Madagascar, car Georges Muller a trouvé à Antsirabé, avec les restes de nombreux Æpyornis, un tibia presque exactement semblable à celui de la Foulque de Maurice.

Il y a aussi de grandes présomptions pour que les Aphanapteryx aient existé à Madagascar, car un tibia, recueilli par Grevé, à Bélo sur la côte Ouest, ressemble beaucoup à celui de *l'Aphanapteryx Broeckei;* il offre les mêmes caractères anatomiques, mais ses dimensions sont un peu plus grandes; il mesure, en effet, 0.155 m.

Les Rallides à ailes courtes et impropres au vol deviennent de plus en plus rares et bientôt ils auront disparu. Il est donc particulièrement intéressant de reconstituer leur histoire et de montrer qu'ils étaient autrefois nombreux et variés, aussi bien dans la région Malgache et áux Mascareignes que dans la région Néo-zélandaise. Cette similitude ne paraît-elle pas indiquer, entre ces deux régions si éloignées aujourd'hui, des communications anciennes, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer.

Au point de vue zoologique, l'étude de ces Rallides apténiens met en évidence certaines affinités avec les Brévipennes, tels que les Æpyornis, les Mullerornis et peut-être même les Casoars. Le type brévipenne, tel qu'il est généralement délimité par les ornithologistes, ne répond pas à un groupe homogène et les oiseaux qui le composent me semblent avoir des origines différentes. Les Rallides constituent une forme ancienne, on en trouve dans les terrains de l'époque tertiaire et ils ont compté parmi leurs représentants des oiseaux incapables de voler qui se rat-

tachaient incontestablement aux Brévipennes; dans la nature actuelle, les Ocydromes en sont les derniers représentants.

Le brillant discours de M. Milne Edwards est chaudement applaudi par l'auditoire. M. le Président du Congrès remercie l'orateur et le prie de bien vouloir présider pendant la seconde partie de la séance.

M. A. Milne Edwards, Président du Comité permanent pour les Congrès internationaux, se rend gracieusement à la prière de M. Jentink. Il donne la parole à M. F. E. Schulze, Professeur à l'Université de Berlin.

M. Schulze présente au Congrès un exemplaire du livre d'adresses des Zoologistes (Zoologisches Adressbuch) préparé par MM. R. Friedländer & Sohn (Berlin) sous les auspices de la Société Zoologique Allemande (Deutsche Zoologische Gesellschaft). Ce livre vient de paraître.

Des exemplaires en belle reliure circulent dans l'assemblée. Le même orateur fait distribuer parmi les membres présents des programmes d'un grand livre intitulé: Das Tierreich (Le Règne animal) et explique le plan de cette publication. Ce sera une compilation, en même temps une caractérisation de toutes les formes animales récentes. M. F. E. Schulze lui-même sera le redacteur en chef de ce livre. La Société Zoologique Allemande se charge de la publication.

Le Président donne ensuite la parole à M. E. L. Bouvier (Paris) qui a bien voulu se charger du rapport sur le projet de réforme bibliographique de M. Herbert Haviland Field et sur la fondation d'un Bureau central bibliographique pour la Zoologie qui est la conséquence de cette réforme.

M. Bouvier dit:

Messieurs:

J'ai l'honneur de vous exposer les principales lignes du projet de réforme de la bibliographie zoologique dont notre confrère, M. Herbert Haviland Field, a été l'infatigable promoteur, et de soumettre à votre critique et à votre approbation les moyens qui paraissent propres à mener à bien ce projet de réforme.

I) *Objet de la Réforme.* — Le projet de réforme a pour objet *immédiat:*

1) de faire paraître rapidement, et à aussi bas prix que possible, les titres et le sommaire de tous les travaux qui seront publiés en zoologie;

2) de permettre aux zoologistes de constituer aisément les catalogues des travaux qui les intéressent;

3) de donner aux bibliothécaires les moyens de préparer rapidement des catalogues d'ensemble facile à consulter.

Le projet a pour but *plus éloigné* de faciliter la publication

d'une Revue analytique annuelle dans laquelle seraient résumés tous les travaux publiés dans le courant d'une année.

Un Bureau International, dont la constitution est indiquée plus loin, sera l'agent exécuteur de cette réforme.

II) *Publications du Bureau international.* — A partir du 1er Janvier prochain, le Bureau international fera paraître, sous les trois formes suivantes, un recueil bibliographique qui signalera, au fur et à mesure de leur apparition, tous les travaux de zoologie, et qui indiquera brièvement l'ensemble des questions abor dées dans chacun d'eux.

1) Index bibliographique. — Sous la forme de Bulletin, ou Index bibliographique, le Bureau fera connaître, le plus rapidement possible, les divers travaux publiés en zoologie et le sommaire de ces travaux; cet index paraîtra dès que l'ensemble des travaux sera suffisant pour remplir une (ou 2) feuilles d'impression, et par conséquent, ne sera pas sans ressembler à une sorte de „*Zoologischer Anzeiger*" perfectionné et réduit à la partie biblioraphique.

2) Seconde édition du Bulletin. — Une seconde édition de l'index sera publiée en même temps que la précédente, mais imprimée seulement sur l'un des côtés de la feuille. Grâce à ce mode d'impression, qui permettra de découper séparément les titres et de les classer à volonté, la seconde édition du Bulletin s'adressera surtout aux libraires, aux bibliothécaires et, en général, a toute personne qui désire se livrer à un travail bibliographique assez étendu. C'est pour permettre ce découpage qu'ont été adoptées la plupart des dispositions typographiques qu'on a pu remarquer en examinant les titres contenus dans mon premier rapport [1]).

3) Fiches bibliographiques. — Ces dispositions permettront également de publier, sous la forme de fiches séparées, et sur du papier carton, chacun des numéros contenus dans le Bulletin. Avec ces fiches, les zoologistes se constitueront aisément des catalogues, faciles à consulter, de tous les travaux ayant trait aux sujets dont ils s'occupent; ils pourront composer ces catalogues à leur gré, ou même s'en composer plusieurs suivant des types différents, de manière à simplifier autant que possible leurs recherches bibliographiques.

Il serait désirable qu'une Revue analytique annuelle complétât l'œuvre précédente en donnant des détails circonstanciés sur les différents mémoires. Ce projet a été en effet minutieusement étudié par M. Field; mais il est trop complexe pour être immédiatement réalisable.

III) *Organisation du Bureau.* — Dans le but de profiter des avantages évidents que présentent la bibliothèque et les relations bibliographiques de la Station Zoologique de Naples, M. Field

---

1) Mém. Soc. Zool. France, 1885.

pensait d'abord établir dans cette ville le siège du Bureau. Mais Naples n'étant pas une ville assez centrale, il a modifié ses vues premières et, à la suite de pourparlers avec les autorités suisses et l'Institut Zoologique de Zürich, il s'est décidé pour cette dernière ville. La Suisse offre au Bureau international une installation gratuite; elle met à sa disposition ses ressources bibliographiques, et lui accorde en outre une subvention annuelle. Il ne semble pas qu'il y ait lieu de rien changer à ces dispositions.

M. Field s'offre à diriger les travaux bibliographiques du Bureau, mais il serait très heureux de partager cette lourde charge avec M. le Prof. Carus si, comme on peut l'espérer, le savant directeur du „*Zoologischer Anzeiger*" voulait bien transformer sa publication en l'index du Bureau. Il n'y a donc pas lieu d'insister sur les détails de l'arrangement, afin de ne pas compromettre les négociations qui se poursuivent actuellement entre M. Field et l'éditeur de l'*Anzeiger*. Il serait préférable que notre Congrès n'intervînt pas dans ces pourparlers dont le résultat sera communiqué au plus tôt à un comité nommé par vos soins. M. Field demande au Congrès de l'aider dans cette œuvre, en créant une commission, ou Bureau international, dont le rôle serait de vérifier chaque année les comptes, et d'assurer la permanence et le bon fonctionnement de l'entreprise. Cette commission se composerait de 7 membres de nationalité différente nommés par le congrès; elle ferait son rapport à chaque congrès et serait ensuite soumise par ordre alphabétique, et par portions successives de 3 et de 4, au renouvellement de ce dernier.

D'après le programme provisoire élaboré par M. Field, et qu'on ne pourra guère modifier, chaque titre sera publié dans sa langue propre; mais les titres croates, hongrois, polonais, russes et tchèques auront des traductions en allemand ou en français. D'ailleurs, les observations ajoutées aux titres par les bibliographes seront rédigées en allemand pour les titres en langue germanique, en anglais pour les titres anglais, et en français pour les titres en langue romane. Les têtes de chapitres, les renvois, et en général toutes les indications se rapportant à plusieurs titres seront en latin.

Afin d'être en possession de tous les documents zoologiques, le Bureau international sera en relation suivies avec des *Bureaux secondaires* institués en Bohême, en Gallicie, en Hongrie, et en Russie, et qui seront spécialement chargés de concourir à l'œuvre du Bureau international en ce qui concerne la littérature propre de leurs pays respectifs. Certains de ces Sous-bureaux sont déjàe n voie de formation, et des avis reçus de plusieurs zoologistes russes, notamment de M. Mitrophanow, rendent presque certaine la coopération de la Russie. Le Bureau aura en outre, dans les diverses contrées du monde, des *correspondants* qui lui communiqueront les titres et l'analyse des travaux dont il ne pourrait avoir directement connaissance. Mieux vaudrait, bien entendu,

centraliser autant que possible le travail bibliographique entre les mains des bibliographes, et l'institution de correspondants n'implique nullement la décentralisation de l'entreprise. Il faut cependant nommer des correspondants dans chaque pays, tout en d'efforçant de rendre leur rôle aussi restreint que possible. De même, il est à désirer que les investigateurs concourent à simplifier le travail du Bureau en lui envoyant des tirages à part pourvus de toutes les indications nécessaires. Le savant physiologiste américain, M. Bowditch, vient d'étudier cette question fort minutieusement, et il s'est pleinement convaincu que l'on pourrait réduire au minimum le besogne des bibliographes en sollicitant le concours des auteurs eux-mêmes.

Un pareil projet ne peut aboutir sans le concours de tous les zoologistes et M. Field compte que notre Congrès voudra bien user de sa légitime influence pour provoquer immédiatement, dans chaque pays, la formation de comités de propagande destinés à faciliter l'établissement de la réforme.

A ce sujet, permettez-moi de vous dire, en quelques mots, quelle est l'organisation du comité français, tel qu'il a été constitué par la Société Zoologique de France. Ce comité se compose de 9 membres titulaires habitant Paris et d'un certain nombre de membres associés résidant en province, dans les centres où sont publiés des journaux zoologiques de quelque importauce. Le rôle de ce comité est de concourir, par tous les moyens pratiques, à la réforme proposée; il invite les sociétés scientifiques locales et les éditeurs de recueils zoologiques à envoyer au Bureau leurs publications au moment même où elles paraissent; il cherche, en outre, à donner aux publications zoologiques une forme pratique et un caractère d'uniformité qu'elles n'avaient pas jusqu'ici. C'est grâce à l'initiative de ce Comité qu'ont disparu tout récemment les notes sans titre que publiait la Soc. Entom. de France. Plusieurs autres sociétés se sont préoccupées de cette même question, notamment l'Association française et le congrès des physiologistes qui vient de se réunir à Berne.

En déhors du comité de propagande, les zoologistes français ont choisi un certain nombre de correspondants, dont le rôle sera de relever les titres et d'indiquer le contenu des travaux de zoologie publiés dans les recueils français qui ne parviendront pas au Bureau, soit parce qu'ils ne contiennent que fort rarement des notes zoologiques, soit parce que, pour une raison ou pour une autre, ils ne seront pas communiqués au Bureau. Ces correspondants sont au nombre de 11 et divisés en 9 groupes suivant la nature des ouvrages qu'ils auront à passer en revue: — 1) botanique, chimie, pharmacologie; 2) anthropotomie, physiologie, médecine; 3) anthropologie; 4) paléontologie; 5) art vétérinaire; 6) pisciculture et aquiculture; 7) acclimatation; 8) publications distinctes, traductions; 9) périodiques divers en dehors des groupes précédemment cités. Afin de bien préciser

le travail des correspondants, on fera parvenir à chacun d'eux une liste des périodiques français reçus au Bureau central; les correspondants, à leur tour, s'occuperont des travaux qui appartiennent à leur groupe et qui ne sont pas mentionnés dans cette liste.

IV) *Ressources du Bureau.* — Il est nécessaire de fournir au Bureau les ressources que nécessitera forcément son installation. M. Field a tenté de calculer, de concert avec MM. Dohrn et P. Mayer, les dépenses probables du Bureau, mais il lui a été presque impossible d'en fixer exactement le chiffre. Ces Messieurs ont discuté deux projets assez différents. D'après l'un d'eux, on aurait vendu le Bulletin et les fiches à des prix tels que toute possibilité de déficit eût été écartée. Mais comme ce procédé aurait pu éloigner un bon nombre de souscripteurs et nuire, par conséquent, aux intérêts de la science, il a été jugé préférable de procurer au Bureau un fond de garantie qui lui permettra de parer à toute éventualité sans entraves d'ordre commercial. C'est pour arriver à ce résultat que M. Field propose de solliciter des subventions de Sociétés savantes et de tous les zoologistes.

Plusieurs sociétés ont déjà répondu à son appel. En Italie, la Station Zoologique de Naples offre au Bureau une subvention annuelle de 1000 frs., en Suisse les autorités fédérales, cantonnales, et communales donneront chaque année 2000 frcs. En France, plusieurs sociétés ont souscrit pour des sommes qui varient entre 50 et 100 frcs., et la Société Zoologique s'est engagée à fournir au Bureau une somme de 100 frcs. pendant 3 ans. En Amérique la somme de 500 dollars sera mise à la disposition du Bureau. Il est à désirer que cet exemple soit suivi par les Sociétés savantes de tous les pays, et que les Académies nationales donnent l'exemple en prenant part elles-mêmes à la souscription.

A côté des souscriptions des Sociétés savantes, il faut compter aussi sur celles des particuliers. En France, grâce à notre Comité de propagande, nous avons recueilli près de 1000 Frcs., et nous espérons arriver à une somme bien plus importante. Le Prince Roland Bonaparte, qui ne néglige rien pour encourager la science, a fourni pour sa part une souscription de 500 Frcs. Espérons que les zoologistes de tous les pays voudront bien se joindre à leurs collègues de France pour assurer la réalisation du projet.

Ainsi constitué, et soutenu par les zoologistes des diverses nations, le Bureau semble destiné à jouer un rôle important dans la réorganisatîon de la bibliographie scientifique, et le présent congrès aura certainement bien mérité de la Zoologie, s'il lui accorde son influent concours à la réforme que M. Field a entreprise.

Sans doute, ce projet de réforme n'est pas la perfection même; mais il ne tient qu'à vous de le rendre meilleur. M. Field l'a

élaboré à la suite des entretiens qu'il a eus avec de nombreux zoologistes, et il ne demande qu'à tenir compte des critiques et des observations qu'on voudra bien lui présenter.

V) *Résumé.* Pour ne pas rendre trop longue cette séance, et pour restreindre la discussion aux points les plus essentiels, je crois qu'il y a lieu de soumettre au vote du congrès les propositions suivantes:

1°. Un *Bureau international* mettra en pratique, le plus rapidement possible, les idées de M. Field sur la réforme de la bibliographie zoologique.

2°. Des *Comités nationaux*, établis dans chaque pays par les soins des Sociétés zoologiques, concourront à simplifier le travail du Bureau et à rendre plus facile l'établissement de la réforme.

3°. Afin de fournir au Bureau les ressources qui lui seront nécessaires, les Comités nationaux provoqueront les souscriptions des sociétés savantes et des particuliers.

4°. Le Bureau international sera nommé par le Congrès; son rôle sera de vérifier les comptes, d'assurer la permanence et de veiller au bon fonctionnement de l'entreprise. Ce Bureau se composera de *sept* membres appartenant tous à des nationalités différentes; il remettra ses rapports aux Congrès zoologiques internationaux et sera renouvelable, par ordre alphabétique, et par portions successives de 3 et de 4, dans chacun de ces Congrès.

Si vous donnez votre approbation aux propositions précédentes je vous demanderai de nommer, aujourd'hui même, les *sept* membres du Bureau international qui doit assurer, comme je l'ai dit plus haut, la permanence et le bon fontionnement de l'entreprise.

Les conclusions du rapport sont votées à l'unanimité.

Sur la proposition de M. Bouvier, sont nommés membres du Bureau international (ordre alphabétique):

Pour l'Allemagne M. le Prof. J. W. Spengel, Giessen.
„ l'Angleterre M. le Prof. J. Sydney Hickson, Manchester.
„ les États-Unis M. le Prof. W. B. Scott, Princeton.
„ la France M. le Prof. Raphaël Blanchard, Paris.
„ la Hollande M. le Dr. P. P. C. Hoek, Helder.
„ la Russie M. le Prof. W. Schimkewitz, St. Pétersbourg.
„ la Suisse M. le Prof. A. Lang, Zürich.

La parole est donnée à M. F. E. Schulze (Berlin) afin de proposer la nomination d'une Commission de *cinq* membres ayant pour but de réunir dans un seul Code, avec le même texte en trois langues, les règles de la nomenclature des animaux, dressées et recommandées dans les différents pays.

M. Schulze dit:

Hochgeehrte Versammlung!

Mein Antrag lautet: „*Der Congress möge eine dreigliedrige*

Kommission wählen, welche versuchen soll, die Regeln für die Bezeichnung der Tierformen, wie sie bisher in verschiedenen Ländern und Sprachen zusammengestellt und empfohlen wurden, zu einem einzigen Codexe mit gemeinsamem, dreisprachigen Texte zu vereinigen."

Es ist wohl kaum nötig, dass ich diesen meinen Antrag, welcher gedruckt in Ihrer aller Händen ist, noch ausführlich begründe. Sie wissen ja alle, meine Herren, dass in neuerer Zeit von verschiedenen Seiten eine Zusammenstelluug von Regeln der zoologischen Namengebung, in englischer, französischer und deutscher Sprache versucht ist; und dass speziell auf dem internationalen Zoologen-Congresse in Moskau 1892 zwar Regeln für die Benennung der Lebewesen in französischer Sprache beschlossen, jedoch faktisch nicht zur allgemeinen, d. h. internationalen Annahme gelangt sind.

Wenn nun auch zum Glück diese verschiedenen Anweisungen zur wissenschaftlichen Benennung der Tierformen in den meisten Punkten übereinstimmen, so giebt es doch auch Differenzen; und es droht die Gefahr, dass die Regeln für die zoologische Namengebung und damit eines unserer wichtigsten Verständigungsmittel nach den verschiedenen Sprachgebieten oder Nationalitäten zu divergieren beginnen. Dies würde aber jeder, welcher es ernst meint mit der Einheit und Einigkeit der zoologischen Wissenschaft, auf das Tiefste bedauern müssen. Und grade unser internationaler Congress ist besonders berufen, einer solchen Sonderung nach Sprachen oder Nationalitäten innerhalb unserer Wissenschaft vorzubeugen und entgegenzuwirken.

Ob und in welcher Weise zugleich auch eine Vereinigung mit den Botanikern zu erstreben wäre, will ich hier nicht erörtern, jedoch darauf hinweisen, dass der internationale botanische Congress sich selbstständig mit der Feststellung von Regeln für die Bezeichnung der Pflanzenformen beschäftigt.

Eine eingehende Beratung über die Einzelheiten des von mir vorgeschlagenen Einigungswerkes ist natürlich hier in dieser Versammlung unzulässig. Dass wollen wir unserer Kommission überlassen. Doch möchte ich kurz auf einige Punkte hinweisen, welche für die Möglichkeit einer Einigung von wesentlicher Bedeutung sind. Zunächst ist es wichtig, für alle diejenigen Regeln, welche in den jetzt vorliegenden verschiedenen Anweisungen ihrem Inhalte nach wesentlich übereinstimmen, einen *einigen* dreisprachigen *Text* festzustellen. Eine zweite Aufgabe besteht darin, hinsichtlich der jetzt noch differierenden Punkte möglichste Uebereinstimmung zu erreichen. Hierzu erscheint es mir wünschenswert, dass jeder der Kommissionsmitglieder mit derjenigen nationalen zoologischen Gesellschaft seines Landes, welche sich vorwiegend mit der Nomenklaturfrage beschäftigt hat, in Verbindung tritt, um die Zustimmung dieser zu den vereinbarten Sätzen zu erlangen.

Diejenigen Punkte, über welche sich auf keine Weise Uebereinstimmung erzielen lassen sollte, könnten in dem streng logisch geordneten Gesammtcodexe an entsprechender Stelle als „*zur Zeit noch differierend*" nebeneinander gestellt werden.

Sollte mein Antrag vom Congresse angenommen werden, so bin ich zu bestimmten Vorschlägen hinsichtlich der zu wählenden Kommissionsmitglieder bereit.

La proposition de M. Schulze est votée à l'unanimité.

A la proposition de M. Schulze sont ensuite nommés membres de cette Commission:

M. le Professeur R. Blanchard, *Paris.*
M. le Professeur Victor Carus, *Leipzig.*
M. le Dr. F. A. Jentink, *Leyde.*
M. le Dr. Ph. L. Sclater, *London.*
M. le Dr. Wardell Stiles, *Washington D. C.*

La parole est donnée à M. E. Wardell Stiles, *Washington.*

Mr. Stiles proposed the following resolutions.

Whereas — The Third International Zoological Congress considers Article 16, 3—1(1) of the Universal Postal Convention of Vienna, forbidding the transmission through the mails of "*animals and insects, living or dead, excepting the cases provided for* [i. e. live bees] *in the Regulations of detail*", as a hinderance to the advancement of science, and

Whereas — Switzerland is at present the seat of the *International Bureau of the Universal Postal Union*, be it therefore by this Third International Congress held at Leiden, Sept. 16—21, 1895,

Resolved: That this Third International Congress respectfully petition the Swiss Federal Government through its Delegate Prof. Studer, to introduce at the next International Postal Congress, the following amendment to Article XIX (Samples), 4, of the "*Regulations of Detail and Order*" *i. e.*,

5th. Natural Specimens — such as dried or preserved animals and plants, geological specimens, etc. — not sent for commercial purposes, provided the packages conform to the general conditions prescribed for "Samples of Merchandise"; and be it further

Resolved: That this Third International Congress call upon all of its Delegates and Membres to bring this amendment to the attention of their respective governments, and to urge the several governments to instruct their delegates to the next International Postal Congress (Washington, D. C., 1897) to support the same; — and be it further

Resolved: That the Secretary of this Third Internatinal Congress send a copy of these resolutions to every government

represented in the Universal Postal Union but not presented at the Third International Zoological Congress [1]).

These resolutions upon being submitted to vote were unanimously adopted.

M. R. Blanchard donne communication du document ci-dessous, adressé au Congrès par l'American Association for the Advancement of Science, réunie en session, du 28 août au 7 septembre, à Springfield, Mass.:

Whereas: The date of publication is a question of fact to be determined by investigation and not by an arbitrary ruling; and

Whereas: In the world at large the date of publication of books is the date at which they are printed; and

Whereas: The adoption of any other date by us would have no practical effect for this reason, and for the following additional reasons; viz.:

First: the majority of publications are not distributed but are sold;

Second: the distribution when it occurs may be rendered ineffective by accidents such as fires, loss of mails, etc.;

Third: distribution by individuals may be delayed or prevented by absence from home, sickness or death;

Fourth: distribution by governments are often delayed for routine reasons;

Fifth: the actual date of mailing will be often impossible to ascertain with precision owing to lack of record, or irregularity in the period of transmission; and

Whereas: the determination of the date of printing will generally be found in the records of the printing office and can be established by the testimony of several desinterested persons, while the time of mailing will be known generally to but one person; therefore

Be it resolved:

First: that the zoological section of the American Association for the advancement of science recommends that the date of the completion of printing and completing of a single issue be regarded as the date of publication; and

Second: that the section recommended that such date be printed on the last signature of all publications, whether books, periodicals or "separates".

Adopted, September 2nd 1895.

(Signé:) Chas. W. Hargitt, secry.

---

1) This proposition was submitted to the Postal Union on June 25th, 1892, by the Post Office Department of the United States of North America and was defeated, there being 17 votes in favor of and 17 votes against the proposition — the amendment in order to become operative requiring a two-thirds vote in its favor.

The Administrations voting *against* the amendment were those of Germany, Austria, Hungary, Bolivia, Canada, Spain, Great Britain, Guatemala, British India, Japan, Norway, Portugal, Russia, Sweden, Tunis, Uruguay and Venezuela.

Resolved:

(1) That the Section of Zoology of the American Association for the Advancement of Science is impressed with the desirability of introducing the custom of placing all publications on record at some central agency, together with the date of publication.

(2) That a committee be appointed to obtaining the approval of these resolutions by publishing Societies at home and abroad.

(3) That a copy of these resolutions be transmitted to the British Association for the Advancement of Science, the Zoological Society of London, the Australasian Association for the Advancement of Science, the Association française pour l'avancement des sciences, the Société zoologique de France, the Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, the Deutsche zoologische Gesellschaft and the International Congress of Zoology.

Adopted, September 2nd 1895.

(Signé:) CHAS. W. HARGITT, secry.

M. R. Blanchard fait remarquer que le Bureau international de bibliographie, dont la création vient d'être votée, est tout désigné pour centraliser les publications zoologiques et pour en déterminer la date d'apparition. Quant à la règle qui doit prévaloir pour la fixation de cette date, il appartient à la Commission de nomenclature, nommée précédemment, de l'élaborer.

M. R. Blanchard propose donc de renvoyer à cette Commission les résolutions adoptées par l'American Association.

Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

La séance est levée à midi 15 minutes.

TROISIÈME SÉANCE PLÉNIÈRE

SÉANCE DU SAMEDI 21 SEPTEMBRE 1895.

La troisième séance plénière est ouverte à 2 heures 15 minutes de l'après-midi dans la Salle des Concerts du „Stads Gehoorzaal".

M. le Dr. F. A. Jentink, le Président du Congrès, occupe le fauteuil de la présidence. Il déclare la séance ouverte et donne la parole à M. le Dr. John Murray (Edinburgh) qui prononce un discours sur

The general conditions of existence and distribution of marine organisms.

Since the great geographical discoveries at the end of the 15th and the beginning of the 16th centuries, which are associated with the names of Columbus, Da Gama and Magellan there have been no additions to the knowledge of the surface of our planet that can in any way compare with those which have resulted from the exploration of the great ocean basins during the past quarter of a century. The French, the Germans, the Americans, the English, the Norwegians, the Italians, the Swedes, the Austrians, — indeed nearly all civilised nations, — have taken part in these explorations, and the result has been a vast accumulation of new observations and new facts.

Whenever science is enriched by a large number of new observations in new regions, a change almost invariably follows in our theoretical conceptions. Indeed no complete theory of the earth was possible so long as we were ignorant of the three-fourths of the earth's surface covered by the waters of the ocean. We are very far from having anything like a complete knowledge of the physical and biological conditions of the ocean, but we know very much more than we did thirty years ago, and it is to some of these additions to our knowledge of the ocean that I propose to direct your attention to-day, especially those having a more or less direct bearing on Biology.

The observations themselves are good for all time, the deductions I may draw from them may be erroneous and evanescent, still it may be interesting to you to catch some glimpse of how one who has spent over twenty years in the study of oceanic phenomena has been cutting paths through the almost impenetrable forest of observations that has grown up in recent years.

Although we have still no accurate knowledge of the depth over large areas of the ocean, yet deep-sea soundings have in recent years become so numerous that it is probable the contour lines laid down on the most recent maps will not be greatly altered, so far as their general position is concerned, by future investigations. Quite recently a depth of over 4900 fathoms (nearly 9 kilometres) has been recorded in what is known as the Aldrich Deep, to the south-east of the Friendly Islands; the greatest depth at which bottom has been reached is in 4660 fathoms ($8^1/_2$ kilometres) in the Atlantic, north of the Virgin Islands. A nearly equal depth — 4655 fathoms — is found in the Tuscarora Deep, to the east of Japan. The *Challenger's* deepest sounding was in 4475 fathoms (over 8 kilometres), north of the Caroline Islands. On the whole I estimate that about 5 per cent of the area of the ocean has a depth of over 3000 fathoms ($5^1/_2$ kilometres).

The whole surface of the earth may, from a quite general point of view, be divided into elevated plateaus and submerged plains, the elevated plateaus being represented by the continents, which occupy about two-sevenths of the earth's surface, and the submerged plains by the abysmal areas of the ocean, which cover about four-sevenths of the earth's surface, the remaining one-seventh of the earth's surface being occupied by the slope connecting the one with the other. The average level of the continental plateaus is about 2500 fathoms (over $4^1/_2$ kilometres) above the general level of the abysmal area. These great troughs or hollows on the surface of the earth are filled with salt water up to within a few hundred feet of the average height of the continental plateaus.

At the present time the temperature of the ocean water varies from 28° or 29° F. (— 2°.22 or — 1°.67 C.) at the poles to from 80° to 85° F. (from 26°.67 to 29°.44 C.) at some points within the tropics. The seasonal variation of the surface temperature is not felt at depths over 100 fathoms. At the level of a depth of 1000 fathoms beneath the surface the mean temperature of the ocean is 36°.5 F. (2°.5 C.), the Atlantic and Indian Oceans being on the whole warmer than the Pacific at this depth, and at greater depths, even within the tropics, the temperature may at some points fall as low as the freezing point of fresh water.

Sea-water contains in solution a fairly constant proportion of salts and a more variable proportion of gases. The saline constituents, to which sea-water owes its distinctive properties, consist chiefly of chlorides and sulphates, with a comparatively small, but none the less important, proportion of carbonates and bromides. Of some twenty-four metals which have been detected in sea-water, only sodium, magnesium, calcium and

potassium are of any importance in determining the character of the water. The presence of this saline matter gives the water an increased density, and this density measured under uniform conditions is taken as a measure of the absolute quantity of salt in solution.

In any sample of sea-water the proportions of the various saline constituents remain quite sensibly constant amongst themselves. This statement although true as a rule is liable to an exception in the case of lime, for, from actual determinations of the lime and from the increase in the alkalinity of very deep waters, there seems to be no doubt that the quantity of lime increases with the depth. It has long been known that sea-water is distinctly alkaline to test-paper; this is due to an excess of base over sulphuric and hydrochloric acids, the surplus base being more or less saturated by carbonic acid, too weak an acid to bring about a neutral reaction.

The gases in sea-water are not only much more variable than the saline matters in their absolute amount, but also vary in the proportions amongst themselves. The gases of general occurrence are oxygen, nitrogen and carbonic acid, the two former being wholly derived by absorption from the atmosphere, while the last-named is partly absorbed from the atmosphere and partly due to excretion from animals, and to oxidation of organic matter *in situ*.

The gas is absorbed from the atmosphere by the merest surface layers only of the water, and is distributed to the rest of the ocean by descending currents. The quantity absorbed is determined by the temperature of the water and the pressure of the atmosphere, but chiefly by the former. If the water remaining on the surface pass to a warmer region gas is given off, if to a colder region more is absorbed. Once the water is cut off from the surface by overlying layers of water all further absorption of gas ceases. Of the three gases nitrogen alone remains constant in quantity. The oxygen of the water is taken up by animals for the furtherance of their metabolic processes, and in its place they excrete carbonic acid. Thus if free surface ventilation be denied there is a continual decrease in the proportion of oxygen and a corresponding increase in the quantity of carbonic acid, and in small enclosed seas this process may go so far as to render the water quite unfit for the support of animal life of any order much higher than that of bacteria.

On account of the coefficient of absorption of oxygen being double that of nitrogen the proportion of oxygen to the total gas in sea-water under full aëration is double that in air, being as a matter of fact 34½ to 33½ per cent. The absolute quantity of gas in solution in surface waters is found to decrease as we go from the poles to the equator, as also does the proportion

of oxygen. In high latitudes, indeed, the proportion of oxygen is so high as to amount to supersaturation, as much as 36.7 per cent having been found in polar waters. The quantity of oxygen is always less in bottom than in intermediate waters from great depths, but no oceanic water at least is found to be absolutely devoid of oxygen, although in waters from the bottom in great depths the amount is sometimes very small.

Both the horizontal and vertical circulation of ocean waters is mainly governed by the prevailing winds which blow over the surface, and these are again determined by the position of the areas of high and low barometric pressure. Where the winds are dry and constant there we find the saltest water at the surface, as for instance in the trade-wind regions of the North and South Atlantic and South Pacific, where the salinity is over 1.027, but in the enclosed basins of the Mediterranean and Red Sea the salinity may reach 1.030. The average salinity at the surface in the open ocean is higher than on the bottom, and, like the temperature, is higher at the bottom in the Atlantic and Indian Oceans than in the Pacific.

The density of ocean water is dependent upon temperature as well as pressure, and in consequence the less saline water ot the polar regions has a higher density than the salter waters of the tropics, and in general the lowest annual and diurnal temperatures tend to be propagated downwards to the greater depths. Vertical circulation downwards is likewise to some extent determined by the presence of detrital matter from rivers, and by the action of very constant winds like those which prevail over the great Southern Ocean.

When we examine the deposits now being laid down on the floor of the ocean, we find that in all enclosed basins surrounded by continental land, and for an average distance of 200 miles off continental shores facing the great oceans, the deposits are for the most part made up of detrital matters more or less directly derived from the subaërial denudation of the dry land, or as a result of the destructive action of waves and currents in the shallow regions of the ocean. Even when such deposits are composed for the most part of carbonate of lime organisms, such as shells, corallines and corals, these bear the impress of the mechanical action of the forces at work in the shallow waters, and are therefore included under the general term of terrigenous deposits. The predominant mineral in these terrigenous deposits is quartz, being in many positions associated with glauconite, and both these minerals appear to be almost wholly absent in the central parts of the great ocean basins, except where the surface waters may be affected by floating ice.

The alkalies, alkaline earths, iron, manganese, and other

bases, at one time associated with the quartz of the sand dunes, sandstones and other rocks of the continents, have been separated by chemical decomposition, and carried in solution or in suspension out into the abysmal regions of the ocean, where they have accumulated through physical or organic agencies. The lighter, less soluble and more refractory quartz has, on the other hand, accumulated on the continents and in the deposits in their immediate vicinity. If this process has been going on continuously since precipitation of water first took place on our planet, the rocks on the continental areas would become more and more acid in constitution and lighter, while the deposits formed at the bottom of the ocean would become more and more basic and heavier. The reason why the continents on the whole stand at a higher elevation than the floor of the ocean basins may well be that, by this continuous process, they are the lighter portions of the superficial crust, as is indeed indicated by the general results of pendulum and plumb-line observations.

In the terrigenous deposits now being laid down in the shallow and deep waters of the continental areas, we have in the organic remains, quartz, glauconite, phosphatic nodules, an assemblage of materials resembling in all important respects the stratified layers making up the larger part of the continental masses.

When we turn to the deposits in the abysmal regions far removed from continental land we find that deposits are being formed which do not resemble so closely the continental rocks. In depths of less than two miles the deposits are principally made up of the dead shells of carbonate of lime secreting organisms, which had lived at the surface of the sea, such as calcareous Algæ, Foraminifera, Pteropods, and other pelagic Molluscs, forming Globigerina and Pteropod Oozes. In the colder parts of the extra-tropical regions the siliceous frustules of Diatoms which had lived on the surface predominate in the deposit, and thus produce a Diatom Ooze. In the still greater depths of the ocean, *i. e.* over two miles, the carbonate of lime organisms are partially or wholly removed, either while falling to the bottom or shortly after reaching the bottom, through the solvent action of the sea-water. Where they are wholly removed the deposit may, as for instance in the western parts of the Pacific, contain a considerable percentage of Radiolarian skeletons, which had lived in the surface and intermediate waters, and the deposit is then called a Radiolarian Ooze, but usually the deposit is what has been called a Red (or chocolate-coloured) Clay, and this covers a larger proportion of the sea-bed than any other kind of deposit.

The Red Clay has evidently accumulated at an extremely slow rate; it consists principally of hydrated silicate of alumina and the peroxides of iron and manganese, mixed with thousands

of sharks' teeth, represented by the dentine of *Carcharodon*, *Lamna* and *Oxyrhina*, of dense earbones of various species of Cetacea, and the dense mesorostral bones of Ziphioid whales. These Red Clay deposits likewise contain many magnetic spherules with crystalline or metallic nuclei, which are believed to be the dust burnt off from the outer surfaces of meteoric stones heated as they pass through our atmosphere; these cosmic spherules probably fall all over the surface of the earth, but their presence is here evident because the deposit may not accumulate to the extent of more than an inch in several centuries. The manganese and the iron are often deposited in concentric layers around the sharks' teeth, earbones and volcanic lapilli, and in some places the deposit contains many zeolitic minerals which have evidently been formed *in situ*.

When we turn to the observations on the pelagic fauna and flora it will be found that there is a considerable difference between the organisms observed near shore and those present in the open regions of the ocean, — a difference recognised in the terms Neritic and Oceanic Plankton. The coccospheres, rhabdospheres, pelagic Foraminifera, Heteropoda, Pteropoda, and Radiolaria, so abundant in tow-net gatherings in the open ocean, are absent or but sparingly represented in tow-net gatherings near the land.

All the carbonate of lime secreting organisms are much more abundant in the warmer than in the colder waters, and we have seen that their dead shells are much more abundant at the bottom within the tropics than towards the polar areas; indeed, through these organic processes the lime present in solution in the ocean, probably in large part originally derived from the disintegration of the continental rocks, is at the present time being accumulated towards the tropical regions of the earth. In the tropics there are in the surface waters over twenty species of pelagic Foraminifera which secrete thick carbonate of lime shells; these mostly disappear as the colder waters of the polar regions are approached, and are there represented by two dwarfed species of *Globigerina*. In the same way many species of shelled Pteropods, Heteropods and pelagic Gasteropods live in the warmer waters of the tropics, but disappear or are represented only by small thin-shelled *Limacinæ* or naked species in polar waters. The calcareous coccospheres and rhabdospheres of the tropical and warm waters give place in polar waters to species of Algæ which secrete no lime.

This abundant secretion of carbonate of lime in the warm waters of the tropics is apparently due to chemical rather than physiological conditions. When neutral ammonium carbonate is added to sea-water at a high temperature — 80° to 85° F. — the lime salts other than carbonate present in sea-water are quickly decomposed and an immediate precipitate of carbonate

of lime having the properties of aragonite is formed, while if the same experiment be carried out at a low temperature — 40° to 45° F. — the carbonate of lime separates out very slowly and in doing so takes the form of calcite. The abundant secretion of carbonate of lime in the warm waters of the tropics at the present day, as well as the feeble development of carbonate of lime organisms in cold polar regions, are interesting facts when we remember that coral reefs flourished within the Arctic circle during Palæozoic and even later times, and from the manner in which the lime is secreted we may safely conclude that the polar waters in these ancient times must have had a temperature of about 70° F. (21° 1 C.).

Not only is the number of species of lime secreting organisms in the surface waters of the tropics greater than in the cold water of the polar regions, but the same holds good for the Radiolaria and nearly all other classes of pelagic organisms, the characteristic of the pelagic organisms of the polar areas being a relatively small number of species and a great abundance of individuals. Another peculiarity of the tow-net gatherings in the Arctic and Antarctic areas is the almost complete absence of pelagic larvæ of Benthos animals, which are so abundant in the surface waters of the tropics. A comparison of two tow-net gatherings conducted under precisely similar conditions, one in the cold waters of the Antarctic and the other in the warm waters of the tropics, shows that there is a much greater number of species in the tropics than in the Antarctic, but at the same time a less total amount of organic matter, due to the smaller absolute number of individuals in the warmer waters. In making this comparison, however, it must be recalled that the metabolism of cold-blooded animals rises with the temperature of the water, and is therefore very much more rapid within the tropics than at the Antarctic circle, so that within a given period of time many more organisms may pass through their life-history in warm than in cold water, but on account of the high temperature of the water the effete products are more rapidly disposed of than in the cold polar waters where chemical action is more sluggish. A measure of this rate of change is to be found in the large amount of saline ammonia present in the sea-water of the tropics, while albuminoid ammonia predominates in polar waters.

When we compare the shallow-water animals living on or attached to the bottom within the tropics and towards the polar regions, we find that the distribution follows the same laws as in the case of the pelagic organisms. There are many more species, especially of lime-secreting organisms, in the warm waters of the tropics than in the colder waters towards the poles. For instance, the *Challenger's* dredgings in the vicinity of Cape York, Australia, in depths less than 12 fathoms, yielded 554 species

of Metazoa, while many more dredgings at Kerguelen in depths less than 25 fathoms yielded only 130 species; indeed the total number of species known from Kerguelen in depths less than 25 fathoms amounts only to 242 species. While the number of species of shell-bearing Molluscs procured by the *Challenger* in depths less than 12 fathoms at Cape York was 292, only 92 species were taken at Kerguelen down to 120 fathoms, and the total number known from Kerguelen is only 125 species. The higher Crustacea — Macrura, Anomura, Brachyura — are also more abundant in ths tropics, while the reef-building Corals are, of course, entirely absent at Kerguelen. On the other hand, the Hydroida, Holothurioidea, Annelida, Amphipoda, Isopoda, Pycnogonida, and Tunicata, which secrete little or no carbonate of lime, are more numerous in the cold waters around Kerguelen.

The recent deep-sea researches have shown that not only is life universally present in great abundance at the surface of the sea, and probably also, though much more sparsely, in all the intermediate depths of the ocean, but also that fishes and all the invertebrate groups are spread all over the floor of the ocean in great numbers. The total number of species taken by the *Challenger* in depths less than 100 fathoms is 4400; in depths between 100 and 500 fathoms 2050; in depths between 500 and 1000 fathoms 710; in depths between 1000 and 1500 fathoms 600; in depths between 1500 and 2000 fathoms 500; in depths between 2000 and 2500 fathoms 340; and in depths over 2500 fathoms 235. It is thus seen that the actual number of species procured decreases with increase of depth, and, if we take into account the number of Stations included in each zone of depth, we find that the number of species per Station decreases gradually from 62.8 species per Station in the shallowest zone to 9.4 species per Station in the deepest zone, as shown in the following table:

Under 100	fathoms,	62.8	species	per	Station.
100 to 500	„	51.2	„	„	„
500 to 1000	„	30.9	„	„	„
1000 to 1500	„	24.0	„	„	„
1500 to 2000	„	15.6	„	„	„
2000 to 2500	„	10.6	„	„	„
over 2500	„	9.4	„	„	„

Again, it is interesting to point out that the proportion of genera to species procured in the different zones increases gradually with increase of depth, the ratio of genera to species in the shallowest zone being as 1 to 2.93 and in the deepest zone as 1 to 1.17, as shown in the following table:

Under 100	fathoms,	ratio	of genera	to species	as	1 to	2.93
100 to 500	"	"	"	"	"	"	2.37
500 to 1000	"	"	"	"	"	"	1.67
1000 to 1500	"	"	"	"	"	"	1.50
1500 to 2000	"	"	"	"	"	"	1.45
2000 to 2500	"	"	"	"	"	"	1.36
over 2500	"	"	"	"	"	"	1.17

An analysis of dredgings at similar depths close to and far removed from continental shores shows that both species and individuals are more numerous on the terrigenous deposits close to the shore, and the proportion of species to genera is higher, than on the pelagic deposits far removed from the land. This seems to indicate that migration has taken place from the shallow waters close to the shore to the deeper waters of the great ocean basins, and that the ancestors of the fauna at great depths far removed from land have migrated from many shallow water areas on the surface of the globe. On the whole the deep-sea fauna resembles that of the shallow waters of the polar regions much more than that of the shallow waters of the tropical regions, in so far as the animals of the deep-sea fauna have a relatively small quantity of carbonate of lime in their shells and skeletons, the proportion of genera to species is higher than in the tropics, and there is an absence of pelagic or free-swimming larvæ.

In depths of over 1000 fathoms the *Challenger's* trawlings rarely yielded over ten or fifteen specimens of any one species, but in lesser depths, for instance in about 500 fathoms, hundreds of specimens of Holothurians, Pycnogonids and Crustaceans have been procured in a single haul, and just beneath the mud-line at a depth of about 100 fathoms around continental shores enormous numbers of individuals belonging to one species have been procured. This is the great feeding ground in the ocean. To this depth the herring, salmon, whales, narwhals, descend to feed upon the immense numbers of individuals belonging to species of *Calanus*, *Euchæta*, *Pasiphæa*, *Crangon*, *Hippolyte*, as well as species of Schizopods, Amphipods, Isopods, Fishes and Cephalopods.

Probably the majority of deep-sea species live by eating the surface layers of the mud, clay, or ooze at the bottom, and by catching or picking up the small organisms or minute particles of organic matter which fall from the surface or are washed away from the shallower reaches of the ocean, and ultimately settle on the bottom beyond the mud-line. These mud-eating species are in turn the prey of numerous rapacious animals armed with peculiar tactile, prehensile and alluring organs, for phosphorescent light plays an important rôle in the economy of deep-sea life, and is correlated with the red and brown tints of the majority of deep-sea organisms. Some species are blind, and others, in addition to large eyes, are provided with a sort

of bull's-eye lantern, from which streams of light are thrown out at the will of the animal. Phosphorescent organs act sometimes as a lure, sometimes they indicate the presence of prey or the passage of an enemy.

Some species of deep-sea organisms are of gigantic size when compared with their shallow-water allies. Some of the Hexactinellids are three or four feet in diameter; the Hydroid *Monocaulus* is three feet in height; the legs of some Pycnogonids extend for over a foot on either side of the body; and the largest Echini and Isopods are found in deep water.

Before the systematic investigation of the deep sea it was believed by some naturalists that the remnants of faunas which flourished in remote geological periods would be found in the great depths of the ocean. This expectation has not been realised. *Discina* and some other Brachiopods undoubtedly represent a very ancient group; still the King-crabs, Lingulas, Trigonias, Port Jackson sharks, *Heliopora*, *Amphioxus*, *Ceratodus*, *Lepidosiren*, and other shore and shallow-water forms undoubtedly represent older forms than anything to be found in the deep sea at the present time.

Sir Wyville Thomson was of opinion that from the Silurian period to the present day there had been as now a continuous deep ocean, with a bottom temperature oscillating about the freezing point, and that there had always been an abyssal fauna. It is much more probable that in Palæozoic times the ocean basins were not so deep as at the present time, that the ocean had then a nearly uniform high temperature throughout its whole mass, and that life was either absent throughout all the greater depths or represented only by bacteria, as in the Black Sea at the present day.

An analysis of the *Challenger* results seems to show that the deep-sea organisms at present inhabiting the sea-bed are not, as is generally supposed, universally distributed in the abysmal area; indeed, they do not seem to be much more widely distributed than shore forms from any one given region. Of the 272 species taken in the deep-water area of the Kerguelen Region, in depths of over 1260 fathoms, 60 per cent. are only known from these dredgings, and not more than 6 per cent. have been found in the dredgings within and to the north of the tropics. Again, of the 523 species found in depths over 1000 fathoms south of the southern tropic 64 per cent. are known only from this area, and only 8 per cent. are known from dredgings within the tropics and to the north of the northern tropic.

The *Challenger* dredgings in the neighbourhood of Marion, Kerguelen and Heard Islands, down to a depth of 150 fathoms, gave 533 species; of these 61 per cent. are unknown outside that region, while 3 per cent. are known from areas within and to the north of the tropics, and 6 per cent. are known from regions

north of the northern tropic but not within the tropics. I have already stated that the number of genera and species is largest in the shallow zone under 100 fathoms, and that the number decreases down to the deepest water far removed from land. This relation apparently holds good even in shallower depths less than 100 fathoms, and, especially within the tropics, the number of genera and species in depths less than 20 fathoms on the whole exceeds the number in deeper water. The statistics of the *Challenger* investigations in the neighbourhood of Kerguelen, however, seem to show that in depths less than 50 fathoms the number of species and genera may be less than in greater depths, for the total number of species recorded from Kerguelen in depths less than 50 fathoms amounts to 242, less by thirty species than the number captured in eight trawlings in depths greater than 1260 fathoms, and in depths between 75 and 150 fathoms around these Antarctic islands both species and individuals appeared always to be more abundant than in shallower water

The general similarity between the fauna and flora of high northern and high southern latitudes has been many times remarked, and in the first dredgings of the *Challenger* in comparatively shallow water in the southern hemisphere the naturalists were very much struck by the character of the fauna being very like what they had been accustomed to procure in somewhat shallower water off the northern coasts of Europe; the species in many cases seemed to be identical. This impression was deepened as the *Challenger* dredgings still further to the south were examined. The specialists who have described the various groups of animals brought home by the *Challenger* frequently call attention to species from the Kerguelen Region being identical or closely allied to species occurring in the far north, which at the same time are wholly unknown from within the tropics. We are now acquainted with about 150 identical species of Metazoa, and nearly 100 closely allied species, occurring in the extra-tropical regions of the northern and southern hemispheres, and wholly unknown from the intervening tropical zone. Again, a list has recently been published giving 54 species of marine Algæ common to the northern and southern oceans, and not occurring within the intervening tropical belt [1]). In fact the Arctic and Antarctic marine faunas and floras, geographically as wide asunder as the poles, are genetically more closely related to each other than to any intervening fauna or flora. This is all the more remarkable when we remember that, with the exception of a few pelagic, brackish water and deep-sea species, there is hardly a species of marine Metazoa common to the east and west coasts of Africa within the tropics.

In order to give a rational explanation of these remarkable

1) Murray and Barton, Phycological Memoirs from the British Museum, London 1895.

facts in the distribution of marine organisms at the present time, as well as of the presence of tropical fossils in Palæozoic and even later geological strata within the polar areas, it seems necessary to assume that at one time there was a very different distribution of heat and light over the surface of the globe than what obtains at the present time. A uniform high temperature all over the surface of the globe in the early stages of the earth's history is required to explain these phenomena. In later Mesozoic times a gradual cooling at the poles appears to have set in, and slowly brought about the destruction of a large number of the shore and shallow water animals, especially those which secreted large quantities of carbonate of lime or were provided with pelagic or free-swimming larvæ. This weeding-out of numerous species in the polar areas, from a fauna which must have much resembled the coral-reef fauna of the present time, accounts for the relatively small number of species which we now find in polar waters, and, through lessened competition, for the relatively large number of individuals belonging to some of these species. In still later times, when polar lands became covered with ice and snow, and when glaciers descended at almost all points into the ocean, shallow water organisms appear to have taken refuge in the deep sea, and a migration of polar animals towards the equator was initiated over the floor of the ocean. This may account for the relatively more abundant fauna in the great depths of the Southern Ocean, as indicated by the *Challenger's* investigations. The large numbers of pelagic animals which are continually being killed through the mixture of surface currents of different origins between lat. 40° and 50° S., falling to the bottom, provide an abundant supply of food for deep-sea animals, and the large quantity of oxygen taken down by descending currents from the cold surface waters produces further favourable conditions of life in these great depths.

In discussing the causes of the distribution of organisms over the surface of the earth at the present time, or the geographical distribution of fossils in Palæozoic rocks, it is too often assumed that the relations between the earth and the other members of the solar system were in past times the same as we now find them. The variation in the astronomical elements of the globe is so small that they are regarded as stable for the period covered by history, but this variation assumes great importance when the periods represented by geology are brought into consideration.

Lord Kelvin says the nebular theory of the evolution of the solar system "founded on the natural history of the stellar universe, as observed by the elder Herschel, and completed in details by the profound dynamical judgment and imaginative genius of Laplace, seems converted by thermodynamics into a

necessary truth, if we make no other uncertain assumption than that the materials at present constituting the dead matter of the solar system have existed under the laws of dead matter for a hundred million years [1])." A large sun during the early stages of the earth's history is therefore a necessary result of what is believed to have been the genesis of our system. The earth is an extremely small fragment thrown off from the central sun at one of its periods of condensation, and by reason of its small dimensions its stellar phase would be comparatively short. On the other hand the enormous mass of the sun would cool much more slowly, and its gradual contraction would provide an amount of energy sufficient to make good all that lost in radiation.

We may well suppose that when the sun had a diameter little less than the diameter of the orbit of Mercury, the precipitation of water, geological and life phenomena, commenced on our earth. [2]) Such a nebulous sun would radiate for each unit of its surface less heat and light than the sun at present, but the total amount of radiant energy received by the earth might be greater than that received at present, and would be very differently distributed over the earth's surface. The torrid zone would be extended on either side of the equator to the 47th parallel of latitude. The seasonal effects produced by the inclination of the earth's axis to the ecliptic would be annulled; there would be suppression of a 24 hours night about the poles at any time of the year. A cone of effective solar rays would graze the earth along a small circle of the sphere; at the solstice the rays of light would touch one pole and envelope the other to the 43rd parallel of latitude, so that at this position of the earth four degrees of latitude — those between 43° and 47° — would have at the same time a twenty-four hours day, and some portion of the sun overhead at noon. A sun, the angular diameter of which is equal to twice the obliquity of the ecliptic, *i. e.* 47°, would thus produce at the poles during the whole year an insolation 18 per cent greater than at present, tending to a complete uniformity of climate over the earth's surface [3]). When we take into consideration the effect of the earth's atmosphere, a sun with a diameter even half that here indicated would account for the palæothermic phenomena made known by the records of the past life on the globe. When seeking a rational explanation of the gradual evolution of the surface features of the globe, it is necessary to take into account the contemporaneous evolution of the other members of the solar system, and especially that of the central luminary.

1) Kelvin, Popular Lectures and Addresses, vol. I. pp. 421—422, London 1891.

2) „Les géologues pourront trouver, dans le diamètre considérable de la masse solaire à ces époques, l'explication de l'égalité de climat dont paraît avoir joui la terre jusqu'au commencement de l'époque actuelle" (Wolf, Les Hypothèses cosmogoniques, p. 32, Paris 1886).

3) Blandet, *Bull. Soc. géol. de France*, tom. 25, p. 777, 1868.

Le Président du Congrès remercie M. Murray.

M. Milne Edwards (Paris) prononce les mots suivants qui sont accueillis avec une grande sympathie: «à la suite de l'éloquent discours de M. J. Murray je suis assuré d'être l'interprête des naturalistes présents à ce Congrès et de ceux du monde entier en exprimant mes sentiments d'admiration pour l'œuvre accomplie par nos savants amis de l'Angleterre.

L'expédition du Challenger a porté des fruits merveilleux. Ceux qui l'ont organisé, ceux qui y ont pris part, et dont quelques-uns ne sont plus ici pour recueillir le prix de leurs efforts, ceux qui en ont étudié les résultats, ont rendu des services dont nous leur sommes profondément reconnaissants.

Le monument scientifique ainsi élevé par les savants anglais constitue un titre de gloire dont une nation a le droit d'être fière.»

M. d'Hamonville (Manonville) dépose sur le bureau du Congrès, au nom de M. Forëst qui n'a pu s'y rendre, divers mémoires, et les vœux suivants:

1° Réintroduction de l'Autruche dans le nord de l'Afrique et domestication de cet Oiseau.

2° Protection internationale des Aigrettes (*Ardea alba* et *Garzetta*) et acclimatation de ces Oiseaux.

A l'appui de ces vœux, M. d'Hamonville, prononce l'allocution suivante:

Mesdames, Messieurs,

En déposant les vœux de notre collègue, M. Forëst, relatifs à l'Autruche, aux Aigrettes et aux Paradisiers, j'ai pensé qu'il serait peut-être utile de les appuyer par quelques observations personnelles recueillies dans le cours de mes différents voyages. C'est ce que je viens faire, mais en élargissant le cadre, trop restreint, selon moi, dans lequel M. Forëst s'est renfermé. C'est à vous, Mesdames, si vous voulez bien le permettre, que j'adresserai eette petite improvisation, destinée à vous délasser après l'attention si soutenue, si merveilleuse que vous avez prêtée jusqu'ici aux questions les plus ardues et les plus élevées de la science pure.

L'intérêt avec lequel vous avez admiré les belles projections de M. Sharpe, m'a prouvé combien vous aimez les Oiseaux. Eh bien, si vous le voulez, étudions ensemble l'un de ces charmants petits êtres. Examinez ce bec et ces pattes cornés, insensibles au chaud et au froid, à la sécheresse comme à l'humidité. Voyez cette robe moelleuse qui le défend contre toutes les intempéries. Son propriétaire peut à sa volonté l'enduire d'une graisse hydrofuge, dont il porte sur lui le réservoir, et qui le

rend imperméable. C'est ainsi que j'ai vu, parmi bien d'autres Oiseaux aquatiques, le Cincle plongeur sortant doucement de l'onde sans la moindre trace d'humidité, alors que l'eau s'écoulait en perles sur son plumage ardoisé. Voyez maintenant les ornements divers qui rehaussent son joli plumage, et dont, hélas, vous aimez trop à vous parer. Considérez encore la charpente admirable qui soutient ce petit corps, et ses ailes affectant des formes si diverses qui lui permettent en un instant, et par sa seule volonté, de s'élever et de disparaître dans l'azur du ciel. Dites-moi maintenant si le Créateur a donné tant de grâce et tant de perfection à ce petit être, s'il n'était destiné à jouer un rôle important dans l'harmonie générale.

Les Oiseaux, en effet, sont des disséminateurs, des semeurs et des éliminateurs.

Comme disséminateurs, ils transportent au loin des organismes vivants, ainsi que l'ont reconnu nos collègues le docteur Blanchard et le baron de Guerne, moi-même j'ai observé de jeunes mollusques (Lymnés) collés aux pattes de certains Oiseaux d'eau, et trouvé plusieurs fois des sangsues dans les plumes des parties inférieures du Canard sauvage. Ceci nous explique comment certaines eaux ont vu leur faune se modifier en si peu de temps.

Comme semeurs, les Oiseaux transportent au loin des graines trop lourdes pour le vent et contribuent à la multiplication des végétaux. Les Corneilles sèment les noix, les Freux et les Choucas les fruits à noyaux de toute sorte, et les Geais la semence du Chêne. C'est ainsi que dans la Marne et la Haute-Marne, j'ai vu de nombreuses plantations de Conifères mélangés de Chênes qu'on n'y avait jamais plantés et dont le gland producteur avait été apporté par le Geai.

Comme éliminateurs, les Oiseaux jouent un rôle encore plus important; ils sont chargés non de détruire, mais de modérer la trop grande production animale et végétale. Si donc on détruit inconsidérément ces êtres, on rompt l'équilibre général, et on apporte une véritable perturbation dans les lois de la nature. Il ne faut cependant pas exagérer la protection, car on ne doit pas perdre de vue que ces êtres détruisent souvent aussi des produits utiles à l'homme. Je vais, pour mieux me faire comprendre, citer quelques exemples.

Il y a plus de 40 ans, j'ai chassé l'Autruche dans le Sahara algérien, grâce à l'obligeance du commandant Marguerite, qui était alors à El-Aghouat, et qui, hélas, fut tué à Sedan, en chargeant à la tête de sa brigade de chasseurs d'Afrique. Eh bien, j'ai constaté que l'estomac des Autruches que nous avons tuées, renfermait une masse énorme de Sauterelles, de cette Sauterelle qui aujourd'hui cause tant de dommages dans les plantations de nos colons africains. A cette même époque, j'ai vu des traces d'Autruches allant dans le même sens, et si nombreuses, qu'il était impossible de les compter. On voit donc

par là le grand tort que nous a causé la disparition de ces Oiseaux dans notre colonie.

Les rapaces diurnes sont nuisibles quand ils s'attaquent à notre gibier ou à nos petits Oiseaux, mais ils deviennent utiles quand ils détruisent les petits rongeurs, ainsi que le font les Buses et les Cresserelles. Les rapaces nocturnes, à l'exception du Grand Duc, sont tous dans ce cas et doivent être protégés.

Les insectivores, comme le Merle qui se nourrit de larves, de limaces et de petits mollusques, sont très utiles; mais il en est d'autres, comme certains becs fins aquatiques, qui consomment beaucoup de Libellules, que le baron de Selys Longchamps nous donne comme insectes utiles, par conséquent ces derniers insectivores nous rendent moins de serviees que les premiers.

Je dois vous rappeler aussi le charme que nos petits amis apportent dans la nature par leur mouvement, leur beauté, leur talent d'architecte dans la construction de leurs nids, et surtout par leur chant merveilleux; combien nos cœurs se réjouissent quand le Pinson dans nos jardins annonce la fin de l'hiver, tandis que l'Alouette la célèbre dans le ciel. L'Hirondelle, la fidèle messagère du printemps, vient confirmer ces premiers chants, tandis que le Rossignol nous signale le retour des belles nuits d'été.

Les Oiseaux ont, hélas! de nombreux ennemis, et l'homme avec tous ses pièges n'est pas le moins terrible; aussi la destruction est-elle devenu effrayante, et les Congrès ornithologiques, dont j'ai eu l'honneur de faire partie, ont décidé que la capture en masse devrait être prohibée partout. En Lorraine nous avions autrefois des tendues de raquettes où l'on prenait au moment des passages quantité de petits Oiseaux qui, par malheur, sont très bons à manger. C'était un petit sport, très goûté de la population, auquel on se livrait dans le pays depuis un temps immémorial. Eh bien, j'ai attaqué cet usage dans mon Conseil général et j'ai pu obtenir, au bout de quelques années d'efforts, un vote unanime de mes collègues. Aujourd'hui on ne tend plus en Lorraine. Ce que nous avons fait dans notre région, Mesdames, ne peut-il se faire dans tous les pays? M. Milne-Edwards, avec une voix attristée, vous parlait ces jours-ci de la disparition d'un certain nombre d'espèces; cette disparition ne va-t-elle pas s'accentuer de plus en plus, si des mesures efficaces ne sont pas prises partout! Je sais, il est vrai, qu'une réunion internationale composée de délégués d'un grand nombre de pays a eu lieu dernièrement à Paris, et il faut espérer qu'il en résultera un arrêt dans la destruction des petits êtres qui nous intéressent à tant de titres. Mais il ne faut pas oublier, Messieurs, que les lois internationales ou autres ne sont admises et observées que quand elles sont justes et bien comprises. C'est à nous, Naturalistes de tous les pays, à porter la conviction

dans tous les esprits, pour arriver au respect des lois de protection.

Et maintenant, Mesdames, que vouz allez bientôt, hélas! comme de légers Oiseaux, quitter le pays charmant, si naturellement hospitalier, dont le fortifiant souvenir restera à jamais gravé dans tous nos cœurs, laissez-moi espérer que vous n'oublierez pas cette petite causerie, et que vous voudrez prendre nos chers Oiseaux sous votre haute protection. Si vous écoutez ma prière: *ce que femme veut, Dieu le veut,* la victoire est à nous. Et alors nous verrons, comme autrefois, les petits Oiseaux repeupler nos bosquets, s'y multiplier à l'envie, y apporter la vie et la joie, en lançant vers le ciel, pour leurs aimables protectrices, un long Alleluia d'amour.

M. le Président remercie M. d'Hamonville pour son improviation aussi charmante que sympathique.

M. Herbert Haviland Field (Brooklyn) transmits to the congress a proposition of M. E. L. Mark (Cambridge U. S. A.) "to consider the desirability and feasibility of constructing a code of abbrevations in Animal Morphology based upon Latin names and to be recommended for general use by zoologists and anatomists throughout the world."

M. E. L. Mark writes:

The practise, formerly prevalent with zoologists and anatomists, of employing numerals or the letters of the alphabet to designate the different parts or organs of animals and in the sequence in which the author chanced to name or describe organs has gradually given place, fortunately, to *abbrevations of the names* of the parts. The practice still persists, however, to some extent, especially in cases where economy of space is of great importance, e. g. in "Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs". The obvious disadvantage of this plan lies in the fact that it conveys to the reader no hint of the name of the part indicated.

The opposite extreme of engraving on the Plate the *full name* of the organ referred to, has recently been adopted to a considerable extent, notably in the Quarterly Journal of Microscopical Science. The objections to this plan, besides that of cost, are, that it is distracting to the eye, and that in many instances, where the number of references is large, it becomes practically impossible to introduce *in full* all the needed names.

The chief objection to the prevailing method of using abbreviations is that they are abbreviations of the *vernacular names* of the organs. It seems to me that a valuable improvement might be made by the general adoption of suitable abbreviatious of the *Latin* (or Greek) *names* of parts. While this is already done to some extent, especially when the Latin and the ver-

nacular name are similar, or when no vernacular names exist, there are no commonly accepted forms of abbreviation.

No better opportunity for the consideration of this question can be presented than this meeting of Zoologists afford. It is therefore suggested that a committee be appointed by the International Congress of Zoologists at Leyden *to consider the desirability and feasibility of constructing a code of abbreviations in Animal Morphology based on Latin names and to be recommended for general use by zoologists and anatomists throughout the world.*

A code, still of limited extent, — embracing a few hundred names, — was begun by me some dozen years ago, and has been since employed satisfactorily in the Contributions from the Zoölogical Laboratory of the "Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College."

The details of the system need not be entered upon here, but will be freely placed at the disposal of a committee, should such be appointed by the Leyden Congress.

Le Président du Congrès fixe l'attention des membres sur la proposition de M. le Professeur E. L. Mark de Cambridge en Amérique. En attendant qu'une Commission sera nommée il prie les membres d'étudier les mesures proposées.

Le Président du Congrès fait ensuite, au nom du Comité d'Organisation, la proposition de se réunir en 1898, pour la quatrième fois, à Londres et d'inviter Sir Will. H. Flower, ici présent, d'être le président de ce Congrès.

Applaudissements.

Sir Will. H. Flower (London) remercie le Congrès de l'invitation si honorable, qu'on vient de lui faire. Il accepte — mais non sans hésitation, vu le succès universellement reconnu de la séance présente. Il finit par complimenter la Commission Néerlandaise d'avoir vu couronner ses efforts à la pleine satisfaction de tout le monde.

M. Schlumberger (Paris) approuve pleinement le choix du président, comme du pays pour le congrès suivant — mais demande si une autre ville que la capitale de l'Angleterre ne se prêterait pas mieux au but qu'on se propose.

M. Sydney J. Hickson (Manchester) nomme alors la ville de Cambridge en Angleterre.

M. John Murray (Edinburgh) dit que la ville d'Edinbourg serait également enchantée de recevoir le Congrès.

M. N. Zograf (Moscou) le croit désirable que le Congrès se réunira à l'avenir au moins une quinzaine de jours plus tôt que cette année.

Le Président propose 1°. de nommer Sir William H. Flower (London) président du quatrième Congrès (1898), 2°. d'inviter M. Flower de s'entendre avec ses collègues anglais sur le choix de la ville où le quatrième Congrès se réunira et 3°. de prier M. Flower d'agir, si possible, conformément au voeu prononcé par M. Zograf.

La proposition ainsi amendée est votée à l'unanimité.

Le Président donne la parole à M. A. Milne Edwards (Paris) qui prononce les mots suivants: „au moment de nous séparer, je tiens à exprimer, au nom de mes compatriotes les sentiments de gratitude que nous laisse l'accueil dont nous avons été l'objet. Dans ce Congrès, nous avons beaucoup vu et nous avons beaucoup appris.

„Les séances ont été occupées par les plus intéressantes communications. Les questions les plus élevées de la science y ont été traitées et aucun de nous n'oubliera l'éloquent discours de M. Weismann, la séance mémorable de la matinée où M. Dubois nous a montré les ossements *pseudo-humains* dont tous les esprits restent préoccupés.

„La vitalité des Congrès de Zoologie s'est affirmée et ils ont pris une nouvelle forme en s'infusant le sang généreux de la Hollande. Ils continueront leurs travaux en Angleterre et, de l'autre côté de la mer, nous trouverons encore à serrer des mains amies.

„Puissions nous tous nous rencontrer en 1898".

MM. Studer (Berne) et de Selys Longchamps (Liège) se joignent à l'orateur français pour témoigner leur gratitude, au nom des pays qu'ils ont représentés, pour la manière dont le 3me Congrès a été organisé et pour l'accueil si gracieux qu'on a trouvé en Hollande.

M. F. Was, Bourguemestre de Leyde, remercie au nom de la ville de Leyde les membres étrangers pour l'honneur qu'ils ont fait à la ville dont il est fier d'être le bourguemestre. Il se recommande au bon souvenir de tous les membres.

Le Président ferme la troisième séance plénière et en même temps la troisième session du Congrès International de Zoologie.

B. SÉANCES DE SECTION

PREMIERE SECTION

Zoologie générale. Distribution géographique y compris les faunes fossiles. Théorie de l'évolution.

Allgemeine Zoologie. Geographische Verbreitung mit Inbegriff der fossilen Faunen. Evolutionslehre.

General Zoology. Geographical Distribution including the fossil Fauna's. The Theory of Evolution.

Organisateurs de la Section: MM. K. MARTIN, P. P. C. HOEK et J. F. VAN BEMMELEN.

PREMIÈRE SÉANCE

LUNDI 16 SEPTEMBRE 1895 (après-midi)

Présidence de M. F. E. Schulze (Berlin) — Vice-Président M. D'Arcy H. Thompson (Edinburgh) — Secrétaire M. J. van Rees (Amsterdam)
Sont présents 49 membres.

La Séance est ouverte à 2.30 heures.

M. Adam Sedgwick (Cambridge) reads a paper, the title of which is:

Remarks on the Cell-theory

In a paper published last autumn (Quarterly Journal of Mic. Sci. vol. 37), I called attention to the apparent inadequacy of the cell-theory. In that communication I used the word "inadequacy" because it seemed to me to express, as nearly as possible, my own views with regard to the theory. A theory to be of any value must explain the whole body of facts with which it deals. If it falls short of this, it must be held to be insufficient or inadequate; and when at the same time it is so masterful as to compel men to look at nature through its eyes, and to twist stubborn and uncomformable facts into accord with its dogmas, then it becomes an instrument of mischief, and deserves condemnation, if only of the mild kind implied by the term inadequate.

The assertion that organisms present a constitution which may be described as cellular is not a theory at all; it is — having first agreed as to the meaning and use of the word cell — a statement of fact, and no more a theory than is the assertion that sunlight is composed of all the colours of the spectrum.

The theory comes in when we try to account for the cellular constitution of organisms; and it is this theoretical part of the cell-theory, and the point of view it makes many of us assume, that I condemn. It is not the word "cell" which I am at issue with, for structures most conveniently called cells undoubtedly exist, as the ovum, spermatozoon, lymphcells, &c.; and I fully agree that the phenomenon called cell-formation is very general in organic life. But at the same time I hold with Sachs and many others that it is not of primary significance, but "merely one of the numerous expressions of the formative forces which reside in all matter." No one who has studied animal tissues could for one moment deny that nuclei have in many cases a relation to the surrounding protoplasm, a relation which is expressed in the arrangement and structure of that protoplasm. They have not always this relation, but it is usually present, and the question is, how are we to interpret it? That we cannot interpret it finally until we know the relative values of nucleus and extra-nuclear protoplasm, and the functional relation between the two, is clear; but we may form and hold provisional theories. The hypothesis or idea which holds the field at the present day is the cell-theory in its modern form. This theory, recognising the cellular structure (while not admiring the phrase, I must use it for want of a better one) asserts that organisms of Metazoa are aggregations or colonies of individuals called cells, and derived from a single primitive individual — the ovum — by succession cell-divisions; that the meaning of this mode of origin is given by the evolution theory, which allows us to suppose that the ancestor of all Metazoa was a unicellular Protozoon, and that the development of the higher animals is a recapitulation of the development of the race. Thus the holoblastic cleavage of the ovum represents the process by which the ancestral Protozoon became multicellular, and the differentiation of the cells into groups the beginning of cellular differentiation. According to this view the order is: unicellular stage — multicellular stage — differentiation of cells into tissue elements; cellular structure preceded cell-differentiation, and to get tissues you must first have cells. And ten years ago it was commonly held that these cells were primitively separate from one another, and that the connections found between them in the fully formed tissues were secondary. You had your neuro-epithelial cell, and your musculo-epithelial cell, each derived from a distinct cell produced by division of the ovum; and the question was, how do they find each other and become connected[1]? Further, in studying the development of a tissue you

1) For exposition of this view vide Flemming, "Zell-Substanz, Kern u. Zell-Theilung," Leipzig, 1882, p. 74, and Balfour's Address to the Department of Anatomy and Physiology at the British Association in 1880.

had to find a group of cells, each of which became modified into one tissue element. Thus the primitive streak was a proliferating mass of cells which eventually gave rise to a number of mesodermal tissues; the nerve-crest similarly was a mass of cells which gave risc to nervous tissues; a nerve-fibre was one of these cells elongated, and before you would get your nerve-cell and fibre you must have your nerve-crest cell produced by division from the cells of the nerve-cord, and subsequently sending out a process which elongated and travelled to the periphery as a nerve-fibre.

My work on Peripatus first led me to doubt the validity of this view of the origin of the Metazoon body. In the first place I found that in some forms there is no complete division of the ovum, and on examining the facts I discovered that such forms were more numerous than had been supposed. It therefore appeared that in some Metazoa the ovum divided into completely separate cells, while in others it did not so divide. The question then arose, which of these methods is primitive? and the answer naturally was, the complete division, because this fitted in with our ideas as to the supposed evolution of the Metazoa from a colonial Protozoon. But on reflection this difficulty arose: the individuals of colonial Protozoa are in protoplasmic connection, while the cells of the completely segmenting ova are separate; so that the parallel between the ontogeny and the phylogeny breaks down in an important particular. To get over this difficulty it was necessary to suppose that the isolation of the segments of incompletely segmenting ova was apparent and not real, that they were really connected by protoplasmic strands which had escaped observation. But, on the other hand, there was the possibility that the completely segmenting ova were secondary acquisitions of ontogeny, and that the development in such forms as Peripatus, Alcyonaria, &c., was more primitive, and that the passage from a Protozoon to a Metazoon had taken place by way of a form more resembling a multinucleated ciliated Infusorian than Volvox. In other words, that the differentiation of the Metazoa had been effected in a continuous multinucleated plasmatic mass, and that the cellular structure had arisen by the special arrangement of the nuclei in reference to the structural changes. This was the stage to which my researches on Peripatus led me. Since then I have paid attention to Vertebrata, and I have found that a number of embryonic processes have been wrongly described, amongst them such important matters as the development of nerves and the origin of the mesoderm; and I thought that I traced the errors referred to to the dominating influence of the cell-theory in its modern form, for the facts seemed so obvious in themselves that it would have been impossible to make any mistake about them had they been examined without the prejudice imparted by a preconceived

theory. A theory which led to such obvious errors must, I thought, be wrong, and I denounced it. But my denunciation in no way implies that I fail to recognise the so-called cellular structure of organisms or their origin from the one-celled ovum. On the contrary, I was led to a reconsideration of the question, what is the meaning of the predominance of the structure called cellular, which is characterised by a definite relation of the nuclei to the functional tissues, and of the fact that the organism so often passes through a unicellular stage. With regard to the former I must say that I have arrived at no conclusions which enable me to formulate to myself any satisfactory hypothesis, and, as I stated at the outset, I do not think it is possible to do this until we acquire some more understanding of the relative function of nuclei and protoplasm. But with regard to the latter there are some facts which might well be considered. In the first place, the unicellular origin is only found in sexual reproduction, not in asexual. The characteristic of the unicellular form is its simplicity of structure, and the essential feature of sexual reproduction is the conjugation of the reproductive cells. Now in the Protozoa, in which the amount of formed tissue is generally slight and the structure of the body simple, conjugation can and does often take place between the ordinary form of the species. But in the Metazoa, in which conjugation it as necessary a phenomenon in the specific cycle as in Protozoa, conjugation is impossible between adult or ordinary individuals of a species from mechanical causes. How is this difficulty got over in nature? My answer is, by the formation of special individuals of extremely simple structure — a structure so simple that conjugation between them is possible. To put the matter in another way, I should regard the ordinary diœcious Metazoon as a tetramorphic species, consisting of male, female, ovum, and spermatozoon, the two latter being individuals which are specially produced to enable conjugation to take place.

M. Victor Hensen (Kiel) berichtet über seine

PLANKTONSTUDIËN

Der Titel meines Vortrags „meine Planktonstudiën" ist, meine Herren, nicht von mir gegeben, aber ich darf ihn wohl annehmen. Meine Studien umfassen 31 Fahrten in der westlichen Ostsee mit etwa 260 Fängen 1882—1885. Ferner eine in Gemeinschaft mit anderen Untersuchern 1885 ausgeführte Fahrt durch Skagerak und Nordsee, bis in den Ocean westlich von den Hebriden, eine Expedition in die östliche Ostsee 1887, die Planktonfahrt des „National" im atlantischen Ocean 1889 und endlich 3 Expeditionen des deutschen Seefischereivereins im Februar, März und April dieses Jahres, die wesentlich von den Herren Dr. Apstein

und Vanhöffen ausgeführt worden sind, weil ich nicht abkömmlich war. Die Hauptfahrt war die des „National" im Ocean; deren Resultate hätten erschöpfender sein können, wenn ich ein etwas grösseres Netz hätte verwenden können, aber auch so ist die gemachte Nachlese sehr erheblich. Herr Ortmann hat von den etwa 47 bisher im atlantischen Ocean bekannten Hochseeformen alle bis auf 9 gefunden und ihnen 11 neue Formen hinzugefügt, Hr. Maas beschreibt 15 neue Acraspedoten, Traustedt, Apstein und Borgert beschreiben 4 neue Salpen und 2 neue Doliolиden; eine Salpenart, die einmal bei den Açoren gefunden sein soll, haben wir nicht. Hr. Seeliger fand 2 neue Pyrosomen, Hr. Reibisch 13 neue Phyllodociden, während 1 bereits bekannte Form fehlt. Hr. Böhmig fand 7 neue Turbellaria acoela, während für die Hochsee bisher nur 2 bekannt waren. Hr. H. J. Hansen 19 neue Isopoden, 2 Tanaiden, 7 pelagisch gefischte Cumaceen, 6 neue Stomatopodenlarven. Hr. Simmroth beschreibt eine ausserordentlich grosse Anzahl, über 50 Arten, pelagischer Gastropodenlarven, von denen man bisher als von Bewohnern der hohen See fast nichts wusste. In den warmen Meeren ergiebt sich das Mittel der vorkommenden Gehäusescheckenlarven zu 753 Stück per Quadratmeter. In den wenigen bisher erledigten Abtheilungen also etwa 130 neue Arten. Die Anzahl der neuen Formen von den bisher wenig studirten Appendicularien, Tintinnen u. s. w. wird eine ganz bedeutende werden, sodass wir 500 bis 1000 Formen neu beschreiben müssen.

Diese Funde sind jedoch durchaus *Nebensache*, ich erwähnte sie, weil man doch zunächst nach den Neuigkeiten zu fragen pflegt. Hauptsache scheint mir zu sein, Auskunft über die *quantitative* Mischung und Vertheilung der Formen zu gewinnen und zwar so vollständige Auskunft, dass fast keine der bezüglichen, also dem Hochseeplankton angehörige Formen der Untersuchung entgeht. Indem die Zoologie dabei mit Zählung und Messung vorzugehen hat, gewinnt sie den festen Boden, den die messenden Methoden den Wissenschaften stets geben. Dass sich ein solches Verfahren dem Plankton der hohen See gegenüber als möglich und als fruchtbar herausgestellt hat, das scheint mir der grösste Gewinn dieser Expedition und überhaupt der Planktonstudien zu sein.

Dieser Gewinn resultirt aus der Erfüllung von drei Bedingungen: 1) der Demonstration, dass im Ocean das Plankton in hohem Maasse gleichmässig ist und gleichmässig vertheilt ist; 2) dass eine zuverlässige Methodik des Fanges der Materialien angewendet worden ist; und 3) dass die Untersuchung der Fänge eine quantitative und systematisch genaue war. Bei der grossen Zahl unbekannter Formen muss die Systematik für solche Untersuchungen erst vollständiger geschaffen werden, die Expedition wird darin fördernd wirken, leidet aber darunter, dass die bezügliche Kunde bis dahin noch ziemlich unvollkommen war.

Theoretisch ist die Gleichmässigkeit der Vertheilung des Plank-

tons auf hoher See eine Nothwendigkeit, weil dort auf Tausenden von Meilen nach allen Richtungen Alles gleichmässig ist, daher auch ihr Inhalt, der aus den vorhandenen Bedingungen resultirt, entsprechend gleichmässig sein müsste. Es bleibt aber die Frage, was die praktische Prüfung darüber lehrt. Diese hat ergeben, dass die Gleichmässigkeit eine sehr grosse ist. Dies Verhalten entdeckte ich bei meinen Untersuchungen in der westlichen Ostsee, trotzdem grade hier ein sehr bedeutender Wasseraustausch zur Beobachtung kommt. Bis dahin hatte ich geglaubt, dass vielleicht unmittelbar neben meinem Netz ganz andere Formen und eine ganz andere Mischung sich finden könne, als diejenige war, die ich fing. Nun fand ich, dass ich an demselben Tage meilenweit hinausfahren konnte, ohne wesentlich Anderes, ohne eine andere Mischung, ja sogar ohne eine wesentlich veränderte Quantität per Netzzug zu fangen. Mir erschien dies als eine grosse und neue Entdeckung, um so überraschender, als ich sie schon immer auf dem Wege verständiger Ueberlegung hätte machen können.

Damals habe ich auf die Vertheilung des Planktons durch die Bewegung des Wassers grosses Gewicht gelegt, und nicht mit Unrecht. Die letzten Expeditionen in der Nordsee haben ergeben, dass in dem sehr kalten Februar, wo die Helgoländer Bucht mit Eis bedeckt war, bei den Kreuz- und Querfahrten durch die ganze Nordsee, wo alle 20 Seemeilen bei Tag und Nacht gefischt wurde, unter 54 Fängen nur 8 Mal Fischeier fehlten, bei 51 Fängen im März fehlten Eier nur 1 und bei 59 Fängen im April kein Mal; bei einem Maximum von gegen 300 und Minimum von 10 Eiern, mit ziemlich allmähligen Uebergängen. Die laichenden Fischscharen bilden Centren, von denen die Eier ausgehen. Wenn die Eier schliesslich überall verbreitet gefunden werden, so kann diese Vertheilung nur durch die Bewegung des Wassers bewirkt werden.

Im Ocean kommt zu diesem Moment hinzu die Unabhängigkeit vom Meeresboden und die Gleichmässigkeit aller sonstigen Bedingungen. Die Stichproben, die ich mit dem quantitativ fangenden Netz entnehmen konnte, umfassen nur eine Fläche von gut ein zwanzigstel Quadratmeter, also einer runden Oeffnung von 27 cm. Durchmesser. Von Strecke zu Strecke ergab sich nahe dieselbe Mischung und eine so gleiche Quantität, an Individuen, dass ich dafür halte, dass die Fehler meines Verfahrens mehr als wirkliche Ungleichheit im Meer an den restirenden Ungleichmässigkeiten die Schuld tragen. Es kommt wohl einmal vor, dass ein Fang nur 19000 Copepoden gebracht hat, 80 Seemeilen weiter aber deren 56000 gefangen waren. Wenn man solche Fänge in einem Schüttelgefäss möglichst gut mischt, so kann es ausnahms-weise vorkommen, dass dasselbe Maass, doppelt soviel von häufigeren Formen enthält, wie eine andere gleichgrosse Entnahme. Man darf also in den Anforderungen nicht allzuweit gehen. Fordert man absolute Gleichheit, so geht

man über das mathematisch Zulässige hinaus und verlässt den wissenschaftlichen Boden. Ich glaube sagen zu dürfen, dass eine Ungleichmässigkeit der Vertheilung, wie man sie sich früher dachte, unmöglich so gleichartige Fänge, so erschöpfende Funde der bisher beobachteten Formen hätte ergeben können.

Man hat mir eingewendet, ja, aber die Schwärme! Diese Sache liegt nicht entfernt so einfach, wie man sich das denkt. Was versteht man eigentlich darunter?

Wenn man auf der einen Seite eine grosse Masse von Tieren derselben Art, auf der anderen Seite fast nichts davon sieht, so hat man einen Schwarm neben sich. Junge Fischchen pflegen sich in dieser Weise zusammen zu schaaren und im Ocean kommen solche Schwärme von einigen Fuss Durchmesser, die namentlich von jungen fliegenden Fischchen gebildet werden, überaus häufig vor. Diese Fischchen sind so rasch, dass die quantitativen Netze sie überhaupt nicht fangen. Derartige Schwärme richtiger Herden von niederen Arten sind überhaupt noch nicht beobachtet, es sei denn von Argonauta, man denkt aber an Tierschwärme, wenn man ringsum viele Tiere derselben Art oder auffällige, durch sie bedingte Färbungen sieht. Es sind uns Fälle vorgekommen, dass solche Schwärme gesehen wurden und der Fang ihr Vorhandensein bestätigte, dass sie gesehen, aber durch den Fang nicht bestätigt, und dass sie nicht gesehen, aber durch den Fang nachgewiesen wurden. Diese Fälle betreffen Tiere die auf dem Wasser schwimmen, wie Physalien und Velellen, ferner Salpen und Doliolum, endlich einmal Calanus finmarchicus. Velellenschwärme pflegen von grosser Ausdehnung zu sein, sie bedecken vielleicht Flächen, die so gross sind, wie Holland oder auch Deutschland, lassen also sehr wohl die Entnahme von Stichproben zu und für die anderen Schwärme gilt Aehnliches. An einigen Stellen kommt eine starke Production gewisser Thiere zu gewissen Zeiten constant vor, so westlich von den Hebriden: Salpen, Aglanthen und Arachnactis, so im Guineastrom: Heteropoden und Aehnliches. Das sind aber keine eigentlichen Schwärme. Das Vorkommen ungemischter Tierschwärme gehört jedenfalls zu den grössten Ausnahmen. Deren Ausdehnung und Gehalt harrt noch der näheren Untersuchung. Unser Wissen über diese Fälle ist so beschränkt und unsicher, dass man wohl darüber streiten, aber in Wahrheit davon doch kaum reden kann.

Sehr wesentlich ist die Methode lediglich *vertikal* zu ziehen, wenn man *quantitativ* untersuchen will. Dies muss ich betonen ohne im geringsten den Nutzen von horizontal gezogenen Netzen zu leugnen. Versenken wir ein Netz 1000 m. und ziehen es dann sofort auf, so durchfischen wir *alle* Schichten. Wollten Sie das mit Hülfe eines horizontal gezogenen Netzes von 1 m. Durchmesser ausführen, müssten Sie besten Falls tausend Mal an Ort und Stelle ziehen, und das ist völlig unausführbar. Dieser Sach-

verhalt ist so klar, dass er unmöglich den Beobachtern entgangen sein kann, aber man dürfte gefürchtet haben, auf die Weise nicht genug zu fangen. Die Expedition hat ergeben, dass durch Vertikalzüge ganz genügende Massen gefangen werden. Hätten sich unsere Fänge nicht durch allerhand Havarien etwas beschränkt, so würden unsere Mitarbeiter sich nicht mehr durch die Massen haben hindurch arbeiten können, das versichere ich Ihnen. Nachdem wir den Boden geebnet haben, werden spätere Expeditionen schon etwas mehr Material liefern dürfen; das wird denn auch nicht die geringsten Schwierigkeiten haben.

Die Ergebnisse solcher Expedition sollen nicht nur verarbeitet, sondern systematisch *durcharbeitet* werden. Durch das bisherige Verfahren findet man sicher nicht alle Formen eines Fanges, und wenn wir, wie feststeht, eine sehr grosse Nachlese machen, so ist dass zum grossen Theil der systematischen Durchzählung zu danken. Nach möglichst frühzeitiger Entnahme der spärlicheren makroskopisch sichtbaren Formen wird aus der geschüttelten und durcheinander wirbelnden Masse für die Zählung der kleinsten und fast immer zahlreichsten Formen 1/1000 oder 1/100 einigemale entnommeu, dann 1/50, 1/20, 1/10 des Fanges für die grösseren Formen und endlich der ganze Rest auf die grössten, schon bei kleinster Vergrösserung erkennbaren Tiere durchgezählt. Dies geschieht auf einer liniirten etwa 50 q.cm. grossen Platte, die mechanisch so bewegt wird, dass kein Theil des Feldes der Beobachtung entgeht oder wiederholt zur Beobachtung kommt. Ich habe hier eine solche Zählung eines Fanges zum Abdruck gebracht; wen es interessirt, bitte ich das Protokoll anzusehen, er wird sich leicht davon überzeugen, dass mit blossen Schätzungen nicht durchzukommen ist.

Was nun bei solchen Zählungen herauskommt?

Ja, meine Herren, dabei kommt ein grosses Werk heraus, dessen Resultate ich unmöglich in Kürze mittheilen kann. Uebrigens, wer hatte bisher nur die geringste Vorstellung davon, wie sich denn eigentlich die belebte Gemeinschaft in der hohen See gestalte? Erlauben Sie mir Ihnen zum Schluss darüber einen kurzen Bericht zu geben. Im Sargassomeer waren die 2 bis 3 Millionen eines Fangs zusammengesetzt aus etwa 68 % Pflanzen und 32 % Tieren. Auf 100 Pflanzen kamen 61 % Diatomeen, 17 % Peridineen, der Rest war Fadenalgen und Halosphaeren. Von 100 Tieren waren Radiolarien und Globigerinen 29 %, Tintinnen und Infusorien 10 %, Copepoden 53 % Ostrakoden 0,3 %, noch weniger sonstige Krebse; Tunicaten, namentlich Appendicularien 4 %, ebensoviel an Quallen und namentlich Siphonophoren; Würmer, namentlich Sagitten 1,1 %, Mollusken 0,1 % und der Rest Verschiedenes. Es sind ja nur ganz grosse Gruppen, die ich hier genannt habe, aber es hätte keinen Zweck auf die Vertheilung der Mengen auf die einzelnen Arten hier einzugehen. Jede Wissenschaft wird schliesslich ihre beste Basis

in Maass und Zahl gewinnen. Vielleicht erlebe ich nicht mehr, dass die hier empfohlenen Untersuchungen die entsprechende Würdigung erfahren werden, aber Sie, meine jungen Herren Kollegen, Sie werden das erleben, das ist meine feste Ueberzeugung.

M. le Prince Roland Bonaparte (Paris) fait un rapport sur les

RECHERCHES FAITES SOUS LA DIRECTION DE M. DE LACAZE-DUTHIERS, A BORD DU VAPEUR LE «ROLAND», DE LA STATION ZOOLOGIQUE DE BANYULS-SUR-MER.

Parmi les établissements consacrés à l'étude de la zoologie marine, le laboratoire de Banyuls-sur-mer, dû à l'initiative du Professeur M. de Lacaze-Duthiers, méritait dans ce congrès une mention spéciale. En dépit de pessimistes prédictions, émanant de personnes autorisées, telles que l'illustre Carl Vogt, l'emplacement exceptionnellement favorable du laboratoire permettait de concevoir de brillantes espérances que le temps s'est chargé de réaliser. Les débuts, il est vrai, furent loin d'être faciles, et les résultats attendus restaient malheureusement incomplets à raison de certaines difficultés d'ordre matériel. M. de Lacaze-Duthiers ne pouvait en effet disposer que de bateaux à voiles, inutilisables par les temps de calme plat, c'est à dire pendant les périodes les plus favorables aux recherches. C'était là une entrave sérieuse et une perte de temps considérable. J'ai été heureux de combler cette lacune en mettant à la disposition du savant professeur un bateau à vapeur destiné à obvier à ces inconvénients et à lui permettre d'étendre ses recherches. Ce sont ces recherches dont je me propose de vous donner une brève analyse.

Le yacht à vapeur le «Roland» a été construit aux chantiers de la Seyne; il a 15 mètres de long et jauge 22 tonneaux. Sa machine, système des torpilleurs, développe une force de 50 chevaux, et donne une vitesse de 9 nœuds. Elle est timbrée à 7 kilos. A l'avant se trouve un treuil à vapeur pour la manœuvre des dragues et des engins. A l'arrière est fixée une machine à sonder, système Belloc, qui permet de prendre la profondeur à pic de tout instant. La chambre possède trois couchettes. Au cas où la machine éprouverait une avarie, la voilure du yacht, qui est armé en cotre, suffirait pour le ramener au port.

Les travaux qui jusqu'à présent ont été exécutés à bord du «Roland» sont les suivants:

1°. Topographie du fond du Golfe du Lion depuis la Nouvelle (France) jusqu'à Rosas (Espagne). Cette carte a été exécutée par M. le Professeur G. Pruvot, de la Faculté de Grenoble, à l'aide de plus de 200 sondages, de 40 à 800 mètres de profondeur. Elle a été publiée dans les Archives d'Hydrographie du Ministère de la Marine.

M. Pruvot a également publié, dans les Archives de Zoologie expérimentale, un long mémoire sur les fonds du Golfe du Lion.

2°. Faune du Golfe du Lion.

a) Les Annélides des fonds de 600 à 700 mètres (Zone des Amphihélia) par M.M. Pruvot et Racovitza (Publication des Archives de Zoologie expérimentale).

b) Les Mollusques. Mœurs des Céphalopodes, par M. Racovitza. (Publication des Archives de Zoologie expérimentale).

Du Byssus des Arches par M. L. Boutan (même recueil).

c) Les Zoophytes Zoanthaires. De l'évolution du Polypier du Flabellum anthophyllum, par M. de Lacaze-Duthiers, (même recueil).

Les espèces nouvelles de Polypiers, par M. de Lacaze-Duthiers. Caryophyllia, Leptopsammia, Cladopsammia (nouveau genre).

d) Les Eponges du Golfe. Plusieurs monographies contenant un catalogue des espèces connues et nouvelles réunies dans une collection du Laboratoire de Banyuls-sur mer, par M. Topsent (Archives de Zoologie expérimentale).

e) Sur la pêche pélagique en profondeur, par M.M. Boutan et Racovitza. (Note préliminaire à l'Académie des Sciences à Paris).

3°. Recherches à faire. Les travaux relatifs à la faune du golfe se poursuivent cette année en descendant vers le sud, sur les côtes d'Espagne, et s'étendront probablement jusqu'aux Baléares.

Pour notre compte personnel, nous serions heureux de voir M. de Lacaze-Duthiers reprendre les études qu'il avait commencées autrefois sur le littoral de la Corse.

En terminant, je suis certain d'être l'interprète de M. de Lacaze-Duthiers en donnant à tout travailleur qui voudra bien s'embarquer sur le «Roland» l'assurance qu'il y trouvera toujours une confraternelle hospitalité.

À la suite de sa communication, Son Altesse le Prince Roland Bonaparte fait passer sous les yeux des membres du Congrès une série de photographies représentant le «Roland» sous différents aspects.

M. Chr. F. Lütken (Copenhague) fait une communication

SUR UNE EXPÉDITION DANOISE DANS LES MERS SUBARCTIQUES.

Permettez-moi, Messieurs, de vous communiquer brièvement, avec la permission de la section, un fait qui sans doute pourra l'intéresser, savoir qu'une expédition maritime pour l'examen des

grandes profondeurs et surtout de leur zoologie, a été envoyée cet été, aux frais du gouvernement danois, dans les mers subarctiques entourant le Grönland et l'Islande. C'était l'expédition «Ingolf» (l'Ingolf est une corvette à vapeur de la marine danoise), ayant pour chef un officier distingué, le capitaine de vaisseau *Wandel*, directeur des archives des cartes marines et qui depuis longtemps s'était préparé à ce genre de mission, entre autres par sa participation à une des expéditions de M. Agassiz dans le «Blake». Les zoologistes de l'expédition étaient M. le Dr. *H. Jungersen*, professeur à l'Ecole Polytechnique et du Lycée Métropolitain et le célèbre carcinologiste M. le Dr. *H. J. Hansen*, attaché au Musée Zoologique de l'Université.

Dans la seconde quinzaine d'août, l'expédition est rentrée, après une absence d'environ quatre mois. Quoiqu'elle ait eu à souffrir quelquefois des mauvais temps de ces parages boréaux l'expédition a réussi, grâce au zèle du chef, des officiers, des naturalistes et des autres membres.

Outre les observations hydrographiques on a rapporté les épreuves élucidant la nature des fonds, etc., une quantité notable de Poissons abyssicoles, de Crustacés et de Pycnogonides, de Céphalopodes, de Zoophytes, d'Echinodermes etc., jusqu'ici sans représentants dans notre Musée pourtant si riche en espèces des mers grönlandaises et arctiques. Il est impossible de dire ce qu'il y en a d'espèces ou de genres tout à fait nouveaux, avant l'examen détaillé qui se fera aussitôt que possible; mais il est bien certain que la connaissance de la distribution des types des grandes profondeurs des mers subarctiques, sera grandement avancée par cette expédition. En 1896, on fera une expédition semblable.

Ce rapport est tout à fait provisoire; je le termine en adressant mes remerciments au conseil administratif du Musée zoologique et à la direction de l'Université qui ont bien voulu approuver nos propositions; au Ministère des Cultes et de la Marine, qui les ont recues avec bienveillance; à la représentation du peuple, le «Rigsdag», qui a bien voulu voter les frais; au chef et aux officiers de l'expédition et aux naturalistes qui ont travaillé avec tant de zèle et d'habilité.

M. W. B. Scott (Princeton) développe ses idées

SUR LA RELATION DES VARIATIONS INDIVIDUELLES ET L'ORIGINE DES ESPÈCES.

La séance est levée à 4 heures.

DEUXIÈME SÉANCE

JEUDI 19 SEPTEMBRE 1895 (matin)

Présidence de M. Chr. F. Lütken (Copenhague) — Secrétaire M. J. van Rees (Amsterdam)
Sont présents 37 membres.

La Séance est ouverte à 10 heures.

M. Stefan Apáthy (Klausenburg) hält einen Vortrag

UEBER DAS LEITENDE ELEMENT DES NERVENSYSTEMS UND SEINE LAGEBEZIEHUNGEN ZU DEN ZELLEN BEI WIRBELTHIEREN UND WIRBELLOSEN.

Da die hauptsächlichste Ursache dieses Vortrages die Gelegenheit ist, seine Präparate einem grösseren Kreise von Fachgenossen demonstriren zu können, so will sich Vortragender hier auf einige einleitende Bemerkungen zu seinen Demonstrationen beschränken.

Zunachst soll gezeigt werden, wie die leitende Substanz in den leitenden Bahnen der eigentlichen Nerven von Peripherie und Centrum aussieht, damit man sie bei der weiteren Demonstration auch in den Ganglienzellen, in den Sinneszellen, in den Muskelzellen, in Flimmerzellen und Drüsenzellen, wo die leitende Substanz hineinwächst und eigenthümliche Lagebeziehungen *innerhalb des Zellleibes* eingeht, sowohl als auch in der Wand der Capillargefässe und bei den *intercellulären freien Endigungen* wieder erkenne. Um aber Missverständnissen vorzubeugen, glaubt Vortragender diesmal wieder vorausschicken zu müssen, was er unter *Nervenzelle im Gegensatz zur Ganglienzelle* verstehen will und demonstriren zu können hofft.

Ganglienzelle und Nervenzelle sind, wenigstens im entwickelten Organismus und bei den Coelomaten, verschiedene Zellarten. Die Nervenzelle ist der Muskelzelle vollkommen analog gebaut. Sie produzirt leitende Substanz in der Weise, wie die Muskelzelle contractile Substanz. Die leitende Substanz besteht im wesentlichen aus leitenden Primitivfibrillen, ebenso wie die contractile Substanz aus contractilen Primitivfibrillen. Die leitenden Primitivfibrillen bei Wirbellosen deutlich darzustellen, ihre Natur näher zu bestimmen und sie im Nervensystem einzeln genau zu verfolgen, ist dem Vortragenden zuerst gelungen. Sie wachsen einerseits gegen das Centrum in die Ganglienzellen, andrerseits gegen die Peripherie in die Sinneszellen hinein. Sie durchsetzen die Ganglienzelle entweder im Ganzen und Grossen nach Richtungen der Meridiane bald direct, bald bilden sie dabei ein mehr peripherisch gelagertes oder den ganzen Zelleib durchwebendes *Geflecht*; oder sie verschmelzen im Zelleib zu zwei *Gitterwerken*,

von denen das eine in der peripherischen Zone der Zelle liegt und durch radiäre Balken in das andere, centrale Gitterwerk übergeht, welches, oft wie eine Gitterkugel, mehr oder weniger eng den Kern der Zelle umgiebt (ohne je mit ihm in Verbindung zu treten). Aus den Ganglienzellen treten *sämmtliche Primitivfibrillen*, in verschiedener Weise gruppirt, wieder hinaus und begeben sich entweder in eine andere Ganglienzelle, oder schreiten — nachdem sie sich zu einem Bündel (seltener zu zweien oder mehreren, aber immer wenigen) vereinigt haben (welches bei Hirudineen und Lumbricus zu einer starken Primitivfibrille wird) und *motorisch* geworden sind — zu den Muskelfasern. Von anderen Ganglienzellen führen solche Primitivfibrillen zu den Drüsenzellen, zu Gefässcapillaren u. s. w. Die Ganglienzelle ist also gewissermassen blos eingeschaltet in die leitende Nervenbahn, wie die einzelnen stromerzeugenden Elemente einer elektrischen Batterie in den ununterbrochen leitenden Verlauf der Telegraphendrähte. *Die Ganglienzellen produziren das, was geleitet werden soll.* (Sie erzeugen nämlich einerseits einen constanten Strom, den Tonus, und andrerseits reagiren sie darauf, dass sie durch äussere Einflüsse, die Reize, verursachte Aenderungen des Tonus percipiren, mit quantitativen, vielleicht auch qualitativen weiteren Aenderungen des Stromes.) *Die Nervenzellen produziren das, was leiten soll.* (Indessen ist die Möglichkeit nicht zurückzuweisen, dass sie, sellst gereizt durch die, nicht von ihnen verursachten, Aenderungen des Stromes, auf diesen auch einen gewissen, *secundären* Einfluss haben können. Ein *qualitativer* Einfluss, gewissermassen ein Adaptiren (bei künstlicher Reizung *Vitalisiren*) des Reizes für die erzielte Wirkung (z. B. auf den Muskel) kommt Vortragendem wahrscheinlicher vor.) Eine Arbeitstheilung, welche die phylogenetisch ursprünglich gleichartigen Zellen, die *Neuroganglienzellen* mit gleichzeitig beiderlei Functionen in diese zwei histologisch und histogenetisch verschiedene Zellformen differenzirt hat.

Die Wege, auf welchen die wachsenden leitenden Primitivfibrillen in einer Richtung die Ganglienzellen, in der anderen die Sinneszellen erreichen, sind bereits vor Entstehung der Primitivfibrillen selbst vorhanden: es sind die Intercellularbrücken, Protoplasmafortsätze, welche von der ersten Theilung der Eizelle an nicht auf hören, die Zellen eines Organismus, direct oder indirect, mit einander zu verbinden. Ganz wie es der vor langer Zeit ausgedrükten Auffassung *Hensen's* entspricht, der sich in neuester Zeit u. A. *Sedgwick* angeschlossen hat, welche aber Vortragender auf Grund seiner Untersuchungen über Histologie und Histogenese des Nervensystems besonders bei Würmern und Mollusken bereits vor 6 Jahren als unvermeidlich erklärt hat.

Wie kann man nun von einer sich allmählich lang ausziehenden primären Intercellularbrücke, die zwei Zellen miteinander bereits verbindet, sagen, wie viel davon der einen, wie viel der anderen Zelle angehört? Auf keinen Fall ist eine solche schon von vornherein

ein Nerv. Dasselbe gilt aber auch von einem Fortsatz, welcher nachweislich von einer angehenden *Ganglienzelle* aus dem Centrum gegen die Peripherie hinauswachsen würde, und dasselbe gilt von der centralwärts oder gegen die Peripherie strebenden Verlängerung einer angehenden *Nervenzelle.* Alles das sind vorlaüfig blos Interzellularbrücken aus undifferenzirtem Protoplasma, einerlei ob sie von Hause aus da waren, oder erst nachträglich, als Fortsätze von gewissen Zellen entstanden sind. Obwohl also eine solche Brücke, wie jeder Protoplasmafortsatz überhaupt, von vornherein eine gewisse leitende Fähigkeit besitzen kann, wird sie erst dann zu einem Nerv, zur specifischen leitenden Bahn, wenn in ihr die specifische leitende Substanz differenzirt ist. Ebenso, wie eine angehende Muskelzelle, obwohl ihre Fortsätze, wie jeder Protoplasmafortsatz überhaupt, von vornherein gewisse Contractilität besitzen, erst dann Muskel wird, wenn sich in ihr ein specifisches Zellproduct, die contractile Substanz angesammelt und in bestimmter Weise geordnet hat.

Die leitende Substanz besteht aber, abgesehen von einer Kitt- und Isolirungsmasse, wie gesagt, aus leitenden Primitivfibrillen, richtiger aus leitenden *Elementarfibrillen* (Längsreihen von *Neurotagmen* ad normam Inotagmen *Engelmann*), von welchen sich meist eine kleinere oder grössere Anzahl zu der letzten in der leitenden Bahn noch besonders wahrnehmbaren morphologischen Einheit, zur leitenden *Primitivfibrille* innig verkittet. Die einzig richtige Fragestellung bei der Untersuchung der Histogenese der leitenden Bahnen ist demnach die folgende: welche Zellen der erwähnten Kette produziren die leitenden Elementarfibrillen, die dann in die meist schon praeformirten Bahnen zu Primitivfibrillen gruppirt hineinwachsen und sich in einer Richtung direct, in der anderen nach Durchschreitung des Centrums bis zur Peripherie ausbreiten?

So gestaltet sich das grosse Problem der Histologie und Histogenesse der Nervensystems vorerst zu der mikrotechnischen Aufgabe, die leitenden Primitivfibrillen von ihrem ersten Auftreten an im mikroskopischen Bilde zu differenziren (oder färberisch zu isoliren). Blos wo man leitende Primitivfibrillen sicher erkennt, kann mann sicher von histologisch *Nervösem* reden; wo man sie zu sehen nicht vermag (eine vage Streifung nachweisen zu können genügt noch nicht), kann man auf das Nervöse blos schliessen, und zwar kann man das nur nach Analogie von sonst in jeder Beziehung gleichen Fällen, wo die leitenden Primitivfibrillen deutlich hervortraten, mit Recht thun. Dass Vortragender in der Darstellung der leitenden Primitivfibrillen um ein Bedeutendes weiter gekommen ist, als alle seine Vorgänger, wenigstens so viel glaubt er durch seine Präparate beweisen zu können.

Daran anknüpfend, erörtert er die Ursachen, welche einen *Bütschli*, *Leydig*, *Nansen*, *Rohde* und andere zu ihrer irrigen Auffassung des Nervösen führten. Auch *Max Schultze* hat mit seiner Lehre von der Fibrillenstructur der Nerven das Richtige grösstentheils blos

erschlossen, da seine Methoden die eigentlichen Primitivfibrillen nicht einmal in den peripherischen Nerven genügend, geschweige denn im Centrum und in den Zellen zu differenziren vermochten.

Ferner wird die *Zahl und Grösse der Nervenzellen im Verhältniss zur Ausdehnung einer leitenden Bahn*, an deren Production sie sich betheiligen, erläutert.

Nachdem Vortragender das Verhalten der Primitivfibrillen in den Sinneszellen (Retinazellen und Tastzellen von Hirudineen), in den Drüsenzellen, in der Wand von Capillargefässen, in Flimmerzellen (im Darm der Teichmuschel) und in Muskelzellen geschildert hat, geht er auf die Frage über, ob sensorische und motorische Bahnen auch im Nerv morphologisch zu unterscheiden sind. Es wird gezeigt, dass, obwohl die Elementarfibrillen in allen Bahnen dieselben sind, ihre Gruppirung zu Primitivfibrillen und die Vertheilung und Isolirung der letzteren im Nerv doch gewisse Unterschiede bedingen.

Zum Schluss wird dargethan, weshalb der directe Fibrillenübergang von der sensorischen Richtung in die motorische und auch von einer Ganglienzelle (oder Sinneszelle) in die andere bei den älteren Methoden und von den neuen bei der beliebtesten, der *Golgischen* Schwarzfärbung unmöglich zu constatiren war. Man war mit jenen Methoden nicht im Stande die Primitivfibrillen selbst deutlich zu differenziren, noch weniger zu verfolgen, und der Uebergang geschieht meist auf dem Wege von einzeln verlaufenden, noch dazu sehr dünnen Primitivfibrillen, die beim *Golgischen* Verfahren meist auch durchreissen müssen. Im Centrum besteht die Verbindung höchst selten in auffälligeren Bündeln von solchen. Dagegen kann Vortragender bei Wirbellosen, besonders auf der Peripherie auch ganz mächtige Anastomosen zwischen Ganglienzellen zeigen (Darmwand von Pontobdella, die Nerven der Sinnesorgane von Clepsine, Pseudobranchellion etc.).

Folgt die Demonstration von einer Reihe von Präparaten, die nach sehr verschiedenen Methoden, von sehr verschiedenen Thieren hergestellt sind (Goldchlorid-Ameisensäuretinction der aufgeklebten Schnittreihe nach Vortragendem, Methylenblautinction nach demselben, Fixirungen in Sublimat, Sublimatalkohol, Osmiumgemischen und *Zenker*'scher Flüssigkeit, Tinction meist mit Hämateinlösung IA des Vortr., Dreifachfärbung mit derselben und mit Ammoniumpikrat und Rubin, Paraffin-, Celloidin- und Gelatinserien u. s. w.).

Demonstirt wurden:

I. Die leitende substanz (die leitenden Primitivfibrillen, Elementarfibrillen etc.) bei Wirbellosen (Hirudineen, Lumbricus, Branchiobdella, Teichmuschel, Helix, Astacus).

II. Die leitende Substanz bei Wirbelthieren (Lophius, Rana, Triton, Lepus).

III. Motorische und sensorische leitende Bahnen und Primitivfibrillen: unterscheidende Merkmale (Hirudo, Pseudobranchellion, Lumbricus, Lophius, Triton, Lepus).

IV. Die Nervenzelle (hierher vielleicht auch die Zellen der Spinalganglien von Wirbelthieren). Die Lagebeziehungen der leitenden Primitivfibrillen zu ihr (Himdineen, Lumbricus, Lophius, Triton).

V. Die anatomischen Beziehungen der Ganglienzellen zu anderen Zellarten und zu einander:

a) Die ursprünglichen Zellbrücken (die in ihre Schichten zerlegte, ausgebreitete Körperwand von kugeligen und ovalen Nephelis-Embryonen; Schnittreihe aus Squatina).

b) Anastomosen zwischen Ganglienzellen (Darmwand von Pontobdella, Kopf von Clepsine, Pseudobranchellion. Lophius, Triton, Lepus).

c) Die Verflechtungen der centralen Nerven-und Ganglienzellen-Fortsäzte. Continuirlicher Uebergang der Primitivfibrillen (Hirudo, Lumbricus, Pseudobranchellion. Lophius, Triton).

VI. Die Lagebeziehungen der leitenden Primitiofibrillen zu den Ganglienzellen. (Hirudo, Pseudobranchellion, Lophuis, Triton).

VII. Die Lagebeziehungen zu den Sinneszellen (Hirudo, Pseudobranchellion, Unio).

VIII. Zu den Muskeln (Pontobdella, Hirudo).

IX. Zu den Flimmerzellen (Anodonta, Unio); zu den Drüsenzellen, zu den Wänden der Capillargefässe (Hirudo).

X. Freie Endigungen der leitenden Primitivfibrillen (Hirudo, Lumbricus).

M. Armand Janet (Toulon) développe des

Considérations Mécaniques sur l'évolution et le problème des espèces.

L'une des plus graves objections qui ont été faites à la théorie de l'évolution est une objection de fait: la non-constatation de formes intermédiaires en nombre suffisant pour rattacher d'une manière absolument continue les formes spécifiques actuelles, soit entre elles, soit aux formes spécifiques anciennes.

Darwin, dans son livre de l'origine des espèces, consacre à l'examen de cette objection plusieurs pages où il s'efforce d'en diminuer la valeur en donnant principalement les raisons matérielles qui rendent difficile ou impossible la constatation de la présence d'un grand nombre de ces formes, qu'il admet avoir existé au même titre que celles dont l'existence est constatée.

J'avoue ne pas avoir été entièrement convaincu par cette argumentation, et, de toutes les objections faites à cette doctrine que j'ai pu examiner, celle qui m'a paru de beaucoup la plus sérieuse et la plus difficile à écarter est celle-là, car elle n'est pas de nature spéculative ou métaphysique. Elle constate brutalement un fait.

D'un côté, des formes vivantes ayant entre elles de tels rap-

ports que l'on aperçoit immédiatement des séries ayant permis de formuler le fameux «*natura non facit saltus*» de l'autre la réduction de ces séries à un nombre limité de termes, dont chacun présente avec les voisins des différences qu'il est impossible de considérer comme infiniment petites. Continuité d'ensemble du plan général — discontinuité individuelle des éléments de ce plan: telle est la contradiction que l'on rencontre.

Il est très séduisant de dire: ces différences se sont produites avec le temps. Nous les constatons, actuellement, avec un certain développement, un certain ordre de grandenr qu'elles n'ont pas toujours eu: ces formes se sont écartées les unes des autres comme des gouttes de l'eau d'un même fleuve qui, réunies d'abord dans un tronc unique, ont suivi les diverses branches d'un delta plus ou moins compliqué et se trouvent séparées par les îles plus ou moins vastes de ce delta.

Fort bien; mais si l'on explique de cette manière les lacunes que présentent actuellement entre elles les formes descendant d'une origine commune, on n'a nullement atténué la difficulté en ce qui concerne les lacunes entre chacune d'elles et la forme originelle. En répondant ainsi, le zoologiste qui se consacre à l'étude de la faune actuelle a tout simplement prié le questionneur ou le contradicteur d'aller frapper à la porte d'à côté: celle du Paléontologiste.

Certainement les collections des Paléontologistes vont faire entrer en ligne des éléments nouveaux: elles montreront, non seulement des formes actuellement disparues, autrefois vivantes, qui s'intercalent entre les descendants probables d'un même type de manière à en affirmer davantage la mutuelle parenté, mais encore des séries d'un autre ordre tendant à nous faire croire à la réelle filiation d'une forme ancienne à une forme moderne, nous montrant, en quelque sorte, des étapes franchies successivement pour arriver de l'une à l'autre, jalonnant, pour parler comme tout à l'heure, les points principaux des diverses branches du delta et nous permettant d'en esquisser la carte alors que la Zoologie contemporaine nous donnait simplement le nombre de ses branches non taries.

Et pourtant il est difficile de se déclarer absolument satisfait. Pour moi la probabilité en faveur de la doctrine évolutive s'est accrue à cet examen, la certitude ne s'est pas imposée. Nous avons intercalé des termes manquants dans la sériation des espèces, nous avons constaté l'intercalation de formes intermédiaires entre les plus anciennes et les formes récentes: nous avons saisi des transitions intéressantes, mais la pure logique nous dit: tant qu'une différence appréciable existera entre deux termes consécutifs de nos séries, la doctrine évolutive exige, pour sa justification, la présentation d'un type intermédiaire.

Or s'il est juste de reconnaître qu'on rencontre parfois des individus offrant des caractères qui font hésiter le classificateur

entre deux formes généralement tranchées, l'examen des collections actuellement à la disposition des savants ne permet guère d'ériger ce fait en loi générale.

La maîtresse objection opposée à la doctrine évolutionniste subsiste donc. Il est donc nécessaire de chercher dans un autre ordre d'idées un peu de lumière sur la question du mode de passage d'une forme à une autre pour voir si réellement cette objection possède une force capable de détourner les évolutionnistes de la voie dans laquelle ils espèrent trouver la vérité.

C'est précisément ce que je vais essayer de faire en cherchant des points de comparaison dans le domaine de la mécanique. Il est vrai, je le reconnais sans difficulté, que «comparaison» n'est pas «raison» et que, par suite, je ne puis présenter ce qui va suivre comme une argumentation concluant à des preuves, mais que l'on veuille bien faire attention à la mesure dans laquelle certaines comparaisons ont aidé aux progrès de la science: la comparaison des aimants aux solénoïdes, par exemple, ou celle des phénomènes de l'électricité à ceux de l'hydraulique, et l'on conviendra qu'il n'est pas sans intérêt de recourir à ce moyen d'investigation.

D'après ce que nous voyons journellement, nous envisageons les espèces comme des groupes d'individus s'engendrant les uns les autres et se succédant, soit par individus identiques, comme dans les animaux supérieurs, soit par séries périodiquement identiques comme dans les animaux à générations alternantes. Nous sommes donc en présence d'un fait nettement constaté, l'hérédité, loi en vertu de laquelle les êtres vivants impriment à leur descendance un caractère d'identité avec ses parents.

Bien que la doctrine évolutionniste emploie à son profit l'existence de ce phénomène pour expliquer la fixation des caractères acquis, il n'est pas moins vrai que cette conception de l'hérédité ne laisserait guère prendre à l'évolution la place que ses partisans cherchent à lui assigner dans le système de la nature et à laquelle elle a droit si elle est l'expression de la vérité. Mais il est incontestable que l'identité absolue des individus ou des séries n'existe pas dans l'espèce telle que nous la constatons. Non seulement nous voyons journellement des différences individuelles dans la taille, la couleur, le développement de certains organes, mais encore on reconnaît l'existence de races, variétés, formes locales, etc. L'hérédité, bien qu'existant indéniablement, n'a donc pas un caractère de rigidité absolue, d'aveugle inflexibilité, et nous sommes amenés à considérer l'espèce comme une position d'équilibre entre les phénomènes physiologiques de la vie animale et la réaction du milieu extérieur tout entier: composition, température, pression, alimentation, etc.

Si tout reste invariable, ces forces réagissantes s'équilibreront toujours, pour des êtres semblables, avec les forces internes dont les phénomènes physiologiques d'une espèce donnée sont les

manifestations: la résultante totale est nulle, rien ne tend à faire écarter du type qui la caractérise la forme vivante considérée.

Si au contraire une des forces en question vient à se modifier, l'équilibre est rompu et une résultante apparaît, résultante que nous devons concevoir avec une certaine direction et une certaine grandeur, dont la «direction» conduira l'être vivant à varier dans certaines conditions, dont la «grandeur» rendra compte de l'étendue plus ou moins considérable de ces variations.

Il y a plus. Nous savons qu'il y a des équilibres stables et des équilibres instables, des cas où les forces agissantes tendent à ramener à leur position initiale les corps qui s'en sont momentanément écartés, d'autres, au contraire, où ils s'en écartent à tout jamais pour peu qu'ils l'aient quittée. Nous pouvons donc dire, puisque les espèces sous nos yeux ne varient que dans des limites peu étendues, que l'étude du problème des espèces revient à celle du problème de l'équilibre stable.

Il est certain que nous ne pouvons songer à donner une représentation graphique complète de phénomènes de cet ordre et cela pour plusieurs raisons. En outre des difficultés d'évaluations numériques pour la graduation des axes de coordonnées dont nous faisons usage, le problème dépend de plus de trois variables et les représentations graphiques réalisables ne peuvent dépasser ce nombre, puisque c'est celui des trois dimensions de l'espace où se localisent nos constructions géométriques. Nous pouvons toutefois concevoir que l'on ait restreint l'étendue des recherches en supposant fixes tous les éléments, sauf trois dont on veuille étudier les variations simultanées.

Dans ces conditions la représentation graphique se réduira à l'étude d'une surface rapportée à trois axes de coordonnées. Si l'on veut ensuite tenir compte des variations des autres éléments, il n'y aurait qu'à les considérer comme des paramètres définissant une famille de surfaces dont la surface d'abord étudiée sera un cas particulier. L'examen des propriétés de cette famille de surface permettrait de généraliser les résultats obtenus par les recherches faites sur le cas particulier en question.

Mais il n'est pas utile le donner à la chose des développements aussi compliqués. Il nous suffira de considérer la réduction du nombre des variables à trois comme une simple conception intellectuelle destinée à permettre une représentation symbolique des phénomènes et nous verrons que la généralisation des résultats se fera naturellement d'elle même quel que soit le nombre réel de variables du problème.

Ceci posé considérant les éléments du problème réduits au nombre de trois, nous symboliserons par un point, rapporté à trois axes de coordonnées, une forme vivante donnée.

Supposons maintenant pour un instant que cette forme vivante soit entièrement soustraite à l'action du milieu extérieur. Pourra-t-elle demeurer fixe?

Certainement non : puisque dans une forme vivante fixée comme espèce les forces extérieures et intérieures s'équilibrent, la suppression des forces extérieures laissera non équilibrées les forces intérieures. Un être vivant qui serait absolument soustrait aux actions du milieu extérieur subirait des modifications ne fût-ce que dans son poids, dans la composition de ses tissus du seul fait de l'inanition.

Le point figuratif décrirait donc dans l'espace sous l'action de ces forces une certaine trajectoire qui le mènera quelque part.... ne serait-ce qu'à la mort si le milieu extérieur auquel nous l'avons supposé soustrait est indispensable à l'être vivant représenté. Nous devons donc considérer le point comme soumis à l'action d'une force définie en grandeur et en direction.

Faisons entrer en jeu maintenant ce milieu extérieur. Ce qui nous frappe immédiatement c'est qu'il exerce sur les êtres organisés des actions limitatives.

Ainsi l'eau comme milieu de vie arrêtera les êtres qui ne respirent qu'à l'aide de poumons, l'air sec sera un obstacle pour ceux qui ne disposeront que de délicates branches. Le froid fait entrer en jeu la congélation des liquides organiques, la chaleur amène la coagulation des albumines. La nourriture offerte par la nature dans certains milieux, en rejettera les êtres auxquels la composition de leurs liquides digestifs n'en permet pas l'assimilation.

Dans notre représentation graphique, l'action des milieux extérieurs sera donc symbolisée par la présence de surfaces plus ou moins complexes, mais formant dans l'espace des limites que les points représentatifs des espèces ne peuvent traverser.

Revenons maintenant aux notions de mécanique pure.

Soit un point soumis à une force dont la grandeur et la direction soient fonction de ses coordonnées, et, dans l'espace qui l'entoure, une surface impénétrable. Une fois que sous l'action des forces qui le sollicitent le point sera venu rencontrer la surface, celle-ci développera une réaction dirigée suivant sa normale, R.

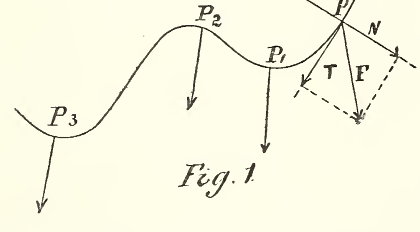


Fig. 1

Si l'on décompose la force F, d'après la règle du parallélogramme des forces en deux composantes : l'une N, normale à la surface, l'autre T, tangente, la force N sera équilibrée par la réaction de la surface, tandis que sous l'action de la force T, le point tendrait à se déplacer en suivant la surface. Il n'y aura donc équilibre que quand la force T sera nulle, c'est-à-dire quand la force à laquelle est soumis le point sera normale à la surface. Il n'y a donc pour le point P qu'un nombre limité de positions, telles que P_1 P_2 P_3, où l'équilibre puisse avoir lieu.

Parmi ces positions, celles là seules correspondront à un équilibre stable qui seront situées dans une zône de la surface ayant sa convexité dirigée dans le même sens que la force agissant sur le point P: telles sont P_1 et P_3.

De plus, si nous considérons le point P décrivant, dans le temps, sa trajectoire sous l'action des forces qui le sollicitent, nous voyons que le mouvement de P en P_1 par exemple est comparable à la chûte d'un corps pesant au fond d'un vase, par conséquent s'accomplissant avec une certaine rapidité, et qu'il s'arrêtera à cette position après quelques brèves oscillations.

Nous devons remarquer que le problème de mécanique et de géométrie analytique que nous venons de résumer donne les mêmes résultats, en employant le mot courbe ou le mot surface, suivant qu'on l'étudie dans un plan avec deux variables ou dans l'espace avec trois variables.

Quel que soit le nombre des variables, on aura toujours pour un problème analytique de cet ordre autant d'équations que d'inconnues et par suite un nombre limité de solutions. Les conclusions sont donc indépendantes du nombre des variables et peuvent être immédiatement généralisées.

Traduisant donc ces résultats mécaniques en langage biologique, nous pourrons formuler les conclusions suivantes:

1°. *En présence d'un certain état des milieux extérieurs, quel que soit le nombre des formes vivantes précédemment existantes, il n'y a qu'un nombre limité d'espèces possibles compatibles avec la constitution actuelle des milieux.*

2°. *Dans ce nombre, il y en a quelques unes qui ne sont que théoriquement possibles, et qui, si elles ont pu sibsister quelque temps, ne peuvent avoir eu une durée comparable à celle des autres.*

3°. *Donc, dans une faune établie, non seulement il ne saurait y avoir continuité entre toutes les formes, mais des formes intermédiaires théoriquement possibles devront réellement manquer.*

4°. *Le passage d'un état initial à la forme définitive dans une faune donnée a dû se faire par des modifications relativement très rapides alors que la forme définitive dans cette faune dure, sauf extinction de l'espèce par d'autres causes, aussi longtemps que le milieu reste constitué de la même manière.*

5°. *La probabilité de trouver des restes d'êtres vivants, étant, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la période de temps pendant laquelle les êtres en question ont existé, nous devons considérer les chances de trouver les vestiges des formes de passage d'une position initiale telle que P à une position définitive telle que* P_1 *comme négligeables par rapport aux chances de trouver des restes de la forme stable* P_1.

Il nous reste à examiner maintenant ce qui se passe quand les milieux se modifient. Si la surface S, représentative de l'action du milieu extérieur se déforme graduellement d'une manière

continue, pour devenir la surface S^1, nous devrions voir les points tels que P_1, P_3 décrire des trajectoires d'une manière continue et donner lieu entre P_1 et P'_1 par exemple, à des séries de formes ce succédent d'une manière absolument graduelle sans discontinuité.

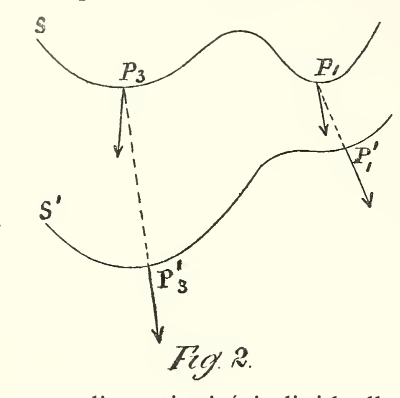


Fig. 2.

A ce raisonnement nous pouvons opposer un fait d'expérience: les modifications brusques que la géologie nous montre dans la composition des couches terrestres successives, qui, même dans leurs séries les plus continues nous montrent seulement «une continuité d'ensemble du plan général avec discontinuité individuelle des éléments de ce plan».

En les examinant de près on voit que l'action de toutes les causes physiques ou chimiques procède par degrés discontinus ou tout au moins par transition de durée absolument négligeable par rapport aux périodes d'état.

Etant donné par exemple que l'eau passe brusquement, sans période de viscosité de l'état liquide à l'état solide sous l'action du froid, ne voyons-nous pas quelle discontinuité dut se présenter lors de l'établissement des périodes glaciaires?

Des réactions chimiques aboutissant à la formation de précipités ne donnent- elles pas lieu à de réelles discontinuités dans la composition du milieu liquide où elles s'accomplissent. N'y eût-il pas des phénomènes de cet ordre lors de la production des dépôts de sulfate de chaux qui caractérisent par exemple l'étage saliférien du Trias?

Certaines réactions chimiques n'exigent- elles pas pour s'accomplir des températures comprises entre des limites nettement déterminées, de sorte que des variations presque insignifiantes de température permettront ou interdiront la production de certains composés dans l'organisme? qui ne connaît par exemple l'influence des températures sur la culture des microbes?

Dans le cas de l'émersion aussi lente qu'on la voudra d'une terre sous marine, le jour où pour la première fois cette terre découvre pendant quelques secondes à l'heure de la basse mer, mêlant ainsi le milieu aérien au milieu marin dans l'habitat des êtres qui vivent sur ce fond ne produit-il pas une discontinuité des plus importantes?

Fonction d'éléments variant aussi brusquement, la surface S symbolisant la réaction du milieu doit également procéder par déplacements relativement brusques et le passage d'une position P_1 à une position P'_1 est à peu près comparable à la chute d'une personne sous les pieds de laquelle se dérobe le sol où

elle se tient. Il doit s'être accompli avec une durée d'une brièveté comparable à celle du passage de P à P_1, ce qui nous amènerait à formuler la même conclusion et à dire:

6°. *Le passage d'une faune, définie par l'ensemble des conditions réalisées sur une partie du globe à un moment donné, à une autre faune résultant d'un changement dans ces conditions a dû se faire par des modifications rapides, de durée négligeable par rapport aux périodes de fixité qui ont précédé et suivi.*

7°. *Le raisonnement fait dans notre conclusion N°. 5 nous amène donc à dire également que les chances de trouver les vestiges des formes de passage d'une espèce précédente telle que P_1 à l'espèce modifiée P'_1 sont absolument négligeables par rapport aux chances de trouver des restes des espèces P_1 et P'_1.*

Si donc les formes intermédiaires nous manquent pour établir la sériation complète, cela tiendrait bien comme l'a pressenti *Darwin* au peu de chances qu'il y a d'en découvrir les vestiges, mais ce n'est pas, pensons-nous, à des diffi cultés matérielles de l'ordre de celles qu'il invoque qu'il faut attribuer cet état de choses; c'est au fait que ces formes auraient eu, de par les lois de la mécanique naturelle, un caractère de rapide transition: elles n'ont fait que passer, elles n'ont pas duré assez pour laisser de traces.

Je ne crois pas inutile d'ajouter encore quelques mots au sujet de certains points où nous continuerons à trouver ces comparaisons mécaniques d'accord avec les résultats biologiques.

Nous avons traité un problème de mécanique pure correspondant au cas de surfaces idéalement polies, c'est-à-dire que nous avons négligé les frottements, résultant des inégalités inévitables dans les surfaces matérielles et placées d'une manière trop irrégulière ou de dimensions trop petites pour être «mises en équation». Dans la pratique, le problème de l'équilibre, au lieu de donner comme solution unique une position et une seule dans chaque concavité de la surface étudiée, amène à cette conclusion que le point mobile peut se trouver en équilibre dans les limites d'une aire A d'une certaine étendue régnant autour de la position théorique. Si nous transportons ce résultat sur le terrain biologique, nous pouvons dire qu'une forme constituée en espèce par sa fixation dans une faune parfaitement déterminée peut subsister sans que tous les êtres qui lui appartiennent soient absolument identiques pourvu que leurs différences mutuelles ne dépassent pas certaines limites. Cela nous explique les variations individuelles.

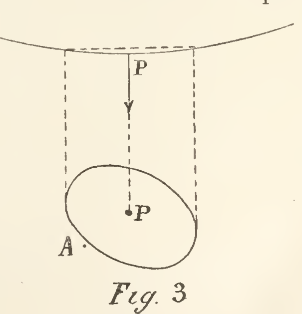


Fig. 3

L'action de la domesticité dans laquelle l'homme intervient pour assurer ou imposer aux êtres vivants certaines conditions de nourriture, d'abri des

intempéries etc. se traduirait par une modification des surfaces limitatives dont nous avons étudié l'influence. Il y a donc lieu de prévoir la modification des espèces sous l'action de la domesticité : et, par suite de la rapidité des états transitoires, la difficulté grande qu'il y aura, faute de témoins ayant laissé des vestiges, à rattacher ces espèces à leur souche primordiale.

Mais la domesticité ne réussit pas à toutes les espèces et nous constatons qu'un certain nombre seulement se sont réellement domestiquées, d'autres ne faisant que s'éteindre en captivité.

Nous venons de montrer que l'influence de l'intervention de l'homme est une modification des «surfaces limitatives». Cette modification peut, suivant les régions considérées, amener à des accentuations ou à des effacements de leur courbure. Si la courbure s'accentue, l'aire d'existence de l'espèce autour du point théorique se retrécit, beaucoup d'individus compris dans les limites des variations compatibles avec l'espèce libre seront en dehors des limites compatibles avec ce qu'elle serait après domestication : il y aura donc tendance à l'amoindrissement sinon à la disparition du groupe d'individus de cette espèce sur lesquels porte l'essai de domestication : l'espèce n'est pas domesticable.

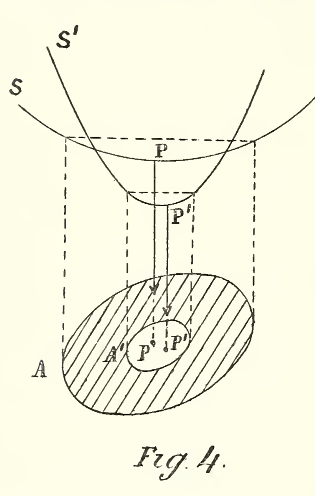


Fig. 4.

Soit au contraire, le cas où la modification des surfaces limitatives amène l'effacement des courbures : aucun individu de l'espèce considérée ne se trouvera du fait de la domestication en dehors des limites où il doit se trouver par rapport à la position théorique d'équilibre : l'adaptation se fera donc aisément. L'espèce est domesticable ; de plus une aire supplémentaire entourant l'aire primitive pourra être occupée par des individus de la même espèce sans sortir des limites qui la retiennent autour du type nouveau. Or c'est là un fait d'expérience que les variations individuelles sont notablement plus étendues chez les animaux domestiques que dans les espèces sauvages.

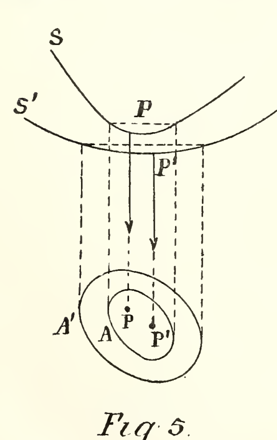


Fig. 5.

Enfin n'avons-nous pas dans l'Hybridation le moyen de réaliser artificiellement des formes intermédiaires entre des espèces suffisamment voisines ? Or nous avons vu que ces formes corres-

pondent à des positions d'équilibre instable et que, dans le problème de mécanique, le point qui occuperait accidentellement une pareille position la quitterait au moindre dérangement pour aller occuper une des positions d'équilibre stable qui l'environnent.

Fig. 6.

Les cas de formes métisses fécondes dans lesquelles les descendants retournent à l'un des deux types producteurs ne correspondent-ils pas à cette situation? Elle n'excluerait pas d'ailleurs la possibilité de métis indéfiniment féconds: ce cas correspondrait à des surfaces dont les dépressions principales A et B seraient séparées par une double crête d'instabilité C et D avec une position de stabilité E intermédiaire.

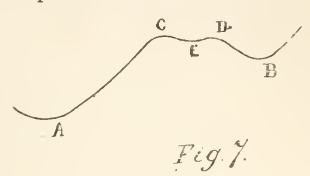


Fig. 7.

En terminant enfin, comme délégué au Congrès International Zoologique de la Société de Spéléologie, qu'il me soit permis d'appeler l'attention des Zoologistes sur la grande importance que présente, au point de vue de l'évolution, l'étude de la faune des cavernes, dont les formes si spéciales correspondent à une indéniable adaptation à un milieu exceptionnel. L'étude de la faune des cavités d'origine récente plus spécialement est peut-être une des plus précieuses sources d'investigation dont on puisse disposer à ce point de vue.

M. G. H. Theodor Eimer (Tübingen) spricht

UEBER BESTIMMT GERICHTETE ENTWICKLUNG (ORTHOGENESIS) UND UEBER OHNMACHT DER DARWIN'SCHEN ZUCHTWAHL BEI DER ARTBILDUNG.

Zur Entscheidung der Fragen der Entwicklungslehre, bezw. der *Entstehung der Arten* ist vor Allem die genaue Kenntniss der Eigenschaften von Arten, die genaue Kenntniss ihres Abaenderns: der Abartung (aberratio) und der Abaenderung (variatio) nothwendig.

Davon bin ich bei meinem Arbeiten seit Jahren ausgegangen [1]), im Gegensatz zu der heute in den Vordergrund getretenen Strömung, welche dem ganzen Thier, der ganzen Pflanze fremd gegenübersteht und welche bei Nichtberücksichtigung von *That-*

1) Vgl. Zoologische Studien auf Capri II. Lacerta muralis coerulea, Leipzig Engelmann 1874. Variiren der Mauereidechse Berlin Nicolai 1881. Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen Jena, G. Fischer 1889 und 1895 und meine Arbeiten über die Zeichnung der Thiere.

sachen überhaupt zu den aeussersten Grenzen spekulativer Aufstellungen geführt hat.

Auf dem Wege der Feststellung von *Thatsachen* kam ich zu meiner Entwicklungstheorie vom *Organischen Wachsen der Lebewelt*, wie ich sie in der „Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachsens" [1]) niedergelegt habe.

Was in diesem Buche über die Ursachen der Umbildung der Lebewelt (Transmutation) und über die Ursachen der Trennung der Organismenkette in Arten gesagt ist, hat sich durch meine seither fortgesetzten Untersuchungen voll bestätigt und ich habe nichts zurückzunehmen. Den zweiten Theil des Buches liess ich noch nicht erscheinen, eben, weil ich weitere Thatsachen zur Stütze meiner Ansichten feststellen wollte [2]). Diese seit sechs Jahren fortgeführten Arbeiten sind nun in der Veröffentlichung begriffen, und eine derselben ist der soeben erscheinende zweite Theil meiner „Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen", welchen ich diesem Vortrag zu Grunde legen will.

Festere Begründung meiner Ansichten durch weitere unangreifbare Beweise erschien um so nothwendiger als es sich für mich um nichts Geringeres handelt als darum die in der öffentlichen Meinung so festgewurzelte Darwin'sche Lehre von der Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl in ihren Grundfesten zu erschüttern und ihre Ohnmacht für die Erklärung dieser Entstehung und der Transmutation überhaupt nachzuweisen.

Seitdem habe ich ausser der Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen nur zwei kleine bezügliche Veröffentlichungen gemacht, eine Schrift, in welcher ich experimentell den Nachweis der Entstehung der Querstreifung der Muskeln durch Thätigkeit erbracht habe [3]) also einen *Beweis* der Vererbung erworbener Eigenschaften, und einen Vortrag, in welchem ich diesen Beweis antrat durch Behandlung der Umbildung des

---

1) I. Theil, Jena G. Fischer 1888.

2) Zudem beherrschte eine Zeit lang jene Uebertreibung des Darwinismus, welche die *Allmacht der Naturzüchtung* vertritt und welche wegen ihrer Auswüchse passend als *Afterdarwinismus* bezeichnet wird, die öffentliche Meinung. Ihr Vertreter Herr August Weismann hielt es für angezeigt, meine Arbeiten und die darin gegen ihn enthaltenen thatsächlichen Beweisgründe vollkommen todtzuschweigen, so auch die Ergebnisse des schon 1889 veröffentlichten Theils meiner Schmetterlingstudien. Zugleich aber zeigte es sich, dass er denselben hochgradig Rechnung trug, indem er in jeder neuen Schrift seine Ansichten zu Gunsten der meinigen änderte und zwar in geradezu grundlegenden Fragen. Es lag für mich also nahe mit Weiterem zu warten bis dieser Process der Verwandlung sich in der mir genügenden Weise vollzogen hätte, was nun nach der immerhin unverhofften Anerkennung nutzloser Eigenschaften und der Orthogenesis eingetreten ist.

3) Ueber die Entstehung und Ausbildung des Muskelgewebes, insbesondere der Querstreifung desselben als Wirkung der Thätigkeit betrachtet. Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. LIII. Suppl. 1892.

Wirbelthierskeletes durch Thätigkeit und im Zusammenhang mit der Wirkung der Ausgleichung oder Compensation [1]).

Der Titel meines Buches über „die *Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachsens*" enthält den Gegensatz meiner Auffassung gegenüber der Darwin'schen *Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl* und er enthält zugleich die zwei hauptsächlichsten Grundlagen meiner Entwicklungstheorie. Mit der einen derselben, mit der Vererbung erworbener Eigenschaften überhaupt, habe ich es auch heute zu thun, aber heute nicht mit der Vererbung erworbener Eigenschaften durch *Gebrauch*, bezw. *Nichtgebrauch*. Vielmehr habe ich es heute zu thun mit der anderen jener Grundlagen, mit dem *organischen Wachsen* bezw. mit der wichtigsten äusseren Erscheinung desselben, mit der *bestimmt gerichteten Entwicklung*, *Orthogenesis*, welche allerdings mit auf Vererbung erworbener Eigenschaften beruht und welche zugleich *Ohnmacht der Naturzüchtung* bei der Entstehung der Arten bedingt.

Mein Vortrag zerfällt demnach in zwei Theile: 1) über Orthogenesis, die Art und Weise, in welcher die Transmutation, die allgemeine Umbildung der Formen in die Erscheinung tritt und 2) über die Ursachen der Trennung der Organismenkette in Arten.

Die bestimmt gerichtete Entwicklung, Orthogenesis.

Die Thatsache, dass das Abändern der Lebewesen ganz gesetzmässig nach wenigen bestimmten Richtungen geschieht, nicht zufällig nach den verschiedensten oder gar nach allen möglichen Richtungen, *erschüttert allein vollständig die Grundlage der Darwin'schen Lehre. Denn die letztere muss stets die verschiedensten Abänderungen bereit haben, wenn die Zuchtwahl, bei der Gestaltung der Formen soll massgebend sein*, und in der That wird der Satz von dem ständigen Bereitsein aller möglichen Eigenschaften von der heutigen Vertretung der Allmacht der Naturzüchtung, die nothwendige Voraussetzung dieser Lehre, überall als Thatsache hingestellt [2]).

Herrschen dagegen nur wenige bestimmte Entwicklungsrichtungen, so gestalten *sie* die organische Welt und der Auslese bleibt nur eine ganz beschränkte Aufgabe. Dies haben schon Naegeli und Askenasy ausgesprochen, aber der thatsächliche Nachweis der Orthogenesis ist mein Eigenthum, das mir Niemand streitig machen soll, wie ich gegen den Redner vom letzten

---

1) Ueber das Gesetz der Ausgleichung (Compensation) und Göthe als vergleichenden Anatomen. Vortrag, gehalten am 2 Febr. 1894 zu Tübingen. Jahreshefte des Vereins für Vaterl. Naturkunde in Württemb. 1895 S. CXX.

Man vergl. ferner meine gegen das Pamphlet eines Schülers des Herrn A. Weismann gerichtete, die Schmetterlinge betreffende Schrift in: Zoologische Jahrbücher Abth. für Systematik Bd. VII 1893 mit einem Zusatz: Ueber Thatsachen in Fragen der Entwicklungslehre.

2) So von Herrn August Weismann in der von ihm soeben gehaltenen Rede.

Montag entschieden hervorheben muss, der die Namen von Naegeli und Askenasy bei Besprechung der Lehre von der bestimmt gerichteten Entwicklung genannt, den meinigen aber verschwiegen hat. Naegeli hat rein theoretisch eine bestimmt gerichtete Entwicklung angenommen und zwar auf Grund der ebenso theoretischen wie unbegründeten Annahme eines *Vervollkommnungsprincips*, welches die Gestaltung nach bestimmten Richtungen vorwärts führen soll. Mit diesem Vervollkommungsprincip fällt die ganze Nägeli'sche Lehre und es hat meine Auffassung mit derselben gar nichts zu thun. Denn meine Arbeiten zeigen, dass ich ganz selbständig auf die Orthogenesis und deren Nachweis als allgemeines Gesetz gekommen bin, eben durch das Stadium des Abänderns bis auf seine kleinsten Anfänge zurück, zunächst in Beziehung auf die Zeichnung der Thiere. Auf zoologischem Gebiete hat vor mir überhaupt Niemand die Orthogenesis als Gesetz vertreten [1]) oder zu begründen versucht oder auch nur als wesentlichen Entwicklungsfaktor erkannt oder angenommen [2]).

Es gilt das Gesetz der bestimmtgerichteten Entwicklung, wie ich längst hervorgehoben habe, für die Zeichnung sowohl wie für andere morphologische Eigenschaften, so z. B. für den Bau der Schalen der Ammoniten wie insbesondere Hyatt [3]) gezeigt hat, der mir in der Aufstellung von Gesetzen der Umbildung theilweise fast wörtlich gefolgt ist; ferner, wie meine Schülerin Gräfin Maria von Linden in einer demnächst erscheinenden Arbeit nachweist, für den Bau der Gehäuse der Meeresschnecken. Dasselbe habe ich feststellen können für die Gestalt und den Aufbau der Foraminiferenge-

---

1) Allerdings ein unter die Orthogenesis fallendes hochwichtiges Gesetz ist früher ausgesprochen worden: das meinem Undulationsgesetz entsprechende Gesetz der rückläufigen Uebertragung von Eigenschaften: Cope, Hyatt, Würtenberger (Ammoniten). Vergl. später: Kymatogenesis.

2) Auch Askenasy (Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre 1872) hat in seiner übrigens sonst viel zu wenig berücksichtigten wichtigen Schrift den Nachweis des bestimmt gerichteten Abänderns bei Pflanzen an der Hand von Thatsachen nicht geführt. Auf S. 7 sagt er nur, dass die Blüthen nicht in den verschiedensten, sondern nur in bestimmten Farben erscheinen, wie denn eine blaue Rose oder eine blaue Maiblume bisher nicht gefunden worden sei. Ebenso sei es mit dem Variiren der Gestalt von Blättern und Blüthen. Während manche Pflanzen mit ganzrandigen Blättern öfter Varietäten mit mehr oder weniger getheilten hervorbringen, seien bei anderen getheilte Blätter ganz unerhört. Niemand werde erwarten, dass ein Gras eine Varietät mit getheilten Blättern erzeuge. Im Uebrigen steht Askenasy auf dem Boden der Nägeli'schen Vervollkommungsprincips und seine Abhandlung ist eine Ausführung zu der Hypothese dieses Forschers.

Wer meine Arbeiten mit den Ausführungen Nägeli's und Askenasy's vergleicht, der wird, wie ich, sagen müssen, dass die Rede des Herrn August Weismann, betreffend die Deutung der bestimmt gerichteten Entwicklung nicht zur Erklärung der Theorien der Letzteren gehalten worden ist, sondern nur zur Abwehrung der von mir erwiesenen bestimmt gerichteten Entwicklung.

Wie sehr ich übrigens die theoretischen Ausführungen Askenasy's schätze, werde ich an einem anderen Orte zeigen wo ich zugleich insbesondere den Arbeiten der erwähnten und anderer amerikanischer Forscher gerecht werden will.

3) A. Hyatt, Genesis of the Arietidae Washington 1889. Derselbe Proceed. Amer. Phil. Soc. Vol. XXXII no. 143, 1895.

häuse, indem ich nach Massgabe augenfälliger Entwicklungsrichtungen ein natürliches System für diese Thiergruppe ausarbeitete [1]).

Ebenso geht, wie mir eigene Beobachtungen zeigen, die Zeichnung der Blüthen und die Gestaltung der Blätter der Pflanzen nach ganz bestimmten Richtungen gesetzmässig vor sich — auch hier ist nichts zufällig und auch hier geschieht die Umbildung ganz ohne Rücksicht auf den Nutzen.

Die *Orthogenesis ist ein allgemeines Gesetz:* nirgends ist etwas zufällig im Abändern, alle Abänderung geht mit wunderbarer Sicherheit gesetzmässig vor sich — wie nach einem Plan, wie ich mich ausdrückte.

Es ist die immer wiederholte Behauptung, die Auslese finde jederzeit alle möglichen Eigenschaften vor, um das Nützliche zu erhalten, bezw. zu züchten vollkommen gegenstandslos. Denn die Entwicklungsrichtungen haben mit dem Nutzen gar nichts zu thun. Nicht nur erzeugen sie Gestaltungen ohne jede Beziehung zum Nutzen, sondern es sind ihrer auch nur wenige. Schon deshalb kann von einer Allmacht der Naturzüchtung keine Rede sein.

Es ergibt sich somit aus der Orthogenesis, dass zahllose Eigenschaften an den Lebewesen bestehen, welche nicht nützlich sind, *dass der gleichfalls immer wiederholte Satz, es sei alles, was besteht, nützlich und angepasst aller thatsächlichen Grundlage entbehrt.*

Darum ist endlich auch der Satz vollkommen gegenstandslos, durch welchen der Vertreter der „Allmacht der Naturzüchtung" die so unbequeme Orthogenesis unschädlich machen will, der Satz, die bestimmten Entwicklungsrichtungen seien durch Auslese gezüchtet, ein Satz, der übrigens schon von Askenasy ablehnend behandelt worden ist: *sie können eben deshalb unmöglich gezüchtet sein, weil sie,* wie gesagt, und wie des näheren gezeigt werden soll, *mit dem Nutzen gar nichts zu thun haben.*

Dass nicht entfernt alles nützlich ist was besteht, dass noch weniger alle Umbildung nützlich gerichtet ist, das beweisen die durch meine Untersuchungen, besonders über die Zeichnung der Thiere so sehr in's Licht gerückten kleinsten, zuerst fast unsichtbaren Anfänge von Eigenschaften, welche auch in ihrer weiteren Ausbildung als Varietäten- und Art-Kennzeichen durchaus nutzlos für den Kampf um's Dasein erscheinen. Nur die Orthogenesis erklärt die Entstehung und Ausbildung dieser Eigenschaften.

Ich muss überhaupt immer und immer wiederholen, *dass die Zuchtwahl unbedingt nichts Neues schaffen kann.* Sie kann nur mit Vorhandenem arbeiten und zwar kann sie es erst benützen, wenn es schon eine gewisse Ausbildung erreicht hat, wenn es

---

1) Wird demnächst veröffentlicht werden.

schon *nützlich ist.* Die Zuchtwahl kann nur beseitigen, was unbedingt schädlich, und erhalten, was nützlich ist. Sie wird dadurch, dass sie immer das Nützliche ausliest, die Entwicklung desselben stärken. Aber die Thatsachen beweissen, das dies nur in beschränktem Maasse geschehen sein kann.

Die Zuchtwahl ist also zunächst darin ohnmächtig, dass sie kein actives Hauptmittel der Umbildung der Formen darstellt, dass sie höchstens als Nebenmittel derselben erscheint, indem sie vollkommen der Orthogenesis untergeordnet ist.

Die Ursachen der Orthogenesis liegen nach meiner Auffassung in der Wirkung äusserer Einflüsse, Klima, Nahrung, auf die gegebene Constitution des Organismus. Das ist nicht Lamarckismus, denn Lamarck hat den äusseren Einflüssen auf den thierischen Körper gar keine Wirkung zugeschrieben, auf den pflanzlichen nur ganz geringe, was immer wieder verkannt und unrichtig wiedergegeben wird [1]).

Die Macht der unmittelbaren Einwirkung äusserer Verhältnisse kann nicht mehr geläugnet werden, nachdem Standfuss u. A. durch Einwirkung von Wärme und Kälte auf Schmetterlingspuppen fast *ganz dieselben Schmetterlingsabarten erzielt haben, welche als Wärme- bezw. Kälteformen in der freien Natur erscheinen und nachdem Standfuss so Arten erzeugt hat, welche fast vollkommen den Arten entsprechen, deren Entstehung nach meinen Arbeiten ihrem geographischen Vorkommen zufolge unzweifelhaft eben auf klimatische Ursachen zurückzuführen ist.*

Die Macht der äusseren Einflüsse beweisen ferner u. a. die Versuche von Schmankewitsch an Artemia salina, sodann die künstliche Erziehung von Amblystoma aus Siredon pisciformis und die Zurückhaltung der Entwicklung von Tritonen durch Wasser- bezw. Luftentziehung und zusammengehalten damit die ganze Reihe der Glieder des Amphibienstammes.

Damit schon sind aber zugleich die unwiderleglichen Beweise der Vererbung erworbener Eigenschaften gegeben.

Nach meiner Auffassung *kann* die Entwicklung überall nur nach wenigen Richtungen stattfinden, weil die *Constitution*, die stoffliche Zusammensetzung des Körpers, solche Richtungen nothwendig bedingt, ein allseitiges Abändern verhindert.

Durch die Einwirkung der äusseren Einflüsse muss aber die Constitution allmälig verändert werden. Die Organismen werden so mehr und mehr physiologische Eigenart erlangen und auf äussere Einflüsse mehr und mehr eigenartig antworten — so entstehen neue Entwicklungsrichtungen.

In jener auf der Constitution beruhenden Beeinflussung der Ent-

1) Soeben wieder in seiner Rede von Herrn August Weismann. In demselben Irrthum war schon Darwin befangen und der Irrthum erbt sich fort, trotzdem dass Quatrefages ihm in seiner Schrift: Darwin et ses précurseurs français (1892) gründlich entgegengetreten ist (S. 46).

wicklungsrichtungen, in der physiologischen Eigenart des Organismus haben wir die sogenannten *inneren Ursachen* der Umbildung, welche somit mit den von Nägeli angenommenen, mit dessen „Vervollkommungsprincip", nichts zu thun haben. Die äusseren und inneren Ursachen, welche nach meiner Auffassung die Umbildung bedingen sind wirksam, indem sie einfach die Ursachen des Wachsens sind. Es sind dieselben Ursachen, welche das individuelle Wachsen und die Transmutation, die Umgestaltung der organischen Welt, bedingt haben und bedingen; daher erkläre ich die letztere als *organisches Wachsen (Organophysis* oder *Morphophysis).* Die Gestaltung der organischen Welt ist demnach eine durch die äusseren Einwirkungen emporgetriebene und sie besteht und fällt mit dem Fortwirken dieser äusseren Einflüsse. Fallen dieselben weg, so haben wir *Tod. Das organische Wachsen* beruht aber, im vollen Gegensatz zu der Nägeli'schen Vorstellung, *nicht immer auf Vervollkommung, sondern oft auch auf Vereinfachung oder Rückbildung.* Auch Vereinfachung und Rückbildung beruht nach von mir gegebener Begriffsbestimmung auf Wachsen.

Die Thatsachen der Orthogenesis finden Ausdruck in den *Entwicklungsgesetzen*, welche von mir zunächst auf die Zeichnung bezogen und an der Hand derselben gefunden worden sind, sich aber vollkommen auch auf die anderen morphologischen Eigenschaften beziehen. Es handelt sich dabei um wirkliche Entwicklungs*gesetze*, indem alle auffindbaren auf dieselben bezüglichen Thatsachen, wie sich von Tag zu Tag mehr zeigt, ausnahmslos derselben Regel folgen [1]).

Die von mir schon früher aufgestellten Gesetze sind:

1) Das *allgemeine Zeichnungsgesetz* (allgemeines Umbildungsgesetz) (Umbildung von Längsstreifung in Fleckung, Querstreifung und Einfarbigkeit).

2) Das Gesetz der *postero-anterioren* und *der supero-inferioren*, bezw. *infero-superioren* Entwicklung.

3) Das Gesetz des *männlichen Uebergewichts* oder der *männlichen Präponderanz.*

4) Das Gesetz der *wellenförmigen Entwicklung, Undulationsgesetz*, die *Kymatogenesis*, d. i. die Thatsache, dass während der ontogenetischen und phylogenetischen Ausbildung des Ein-

1) Herr Weismann hat in seiner vorhergegangenen Rede, ohne meinen Namen zu nennen, aber mir wohl verständlich, von „sogenannten Entwicklungsgesetzen" gesprochen — nicht ohne Grund, denn diese von mir festgestellte Gesetzmässigkeit bedeutet nichts weniger als den vollkommen thatsächlichen Gegenbeweis gegen seine Hypothesen. Im Uebrigen wollen die Physiker und Physiologen den Biologen das Recht bestreiten, von „Gesetzen" reden zu dürfen. Ich glaube aber, dass auch wir bei jeder Summe von Thatsachen, welche ausnahmslos sich ereignet, ausnahmslose Regel ist, von Gesetzen reden dürfen, auch wenn wir die Ursachen der Erscheinung nicht sehen oder berechnen können. — Da Herr Weismann früher selbst von *gesetzmässiger Entwicklung* gesprochen hat so kann sich übrigens seine Ausstellung nicht auf diesen Widerspruch gründen.

zelwesens eine Reihe von Umbildungen, eine der anderen folgend, in bestimmter Richtung über den Körper der Thiere wegläuft [1]). Dazu kommt:

5) Das Gesetz der *unabhängigen Entwicklungsgleichheit* oder *Homoeogenesis*, welches besagt, dass bei verschiedenen, nicht unmittelbar verwandten Formen dieselben Entwicklungsrichtungen wirken und zu ganz ähnlicher Gestaltung führen können [2]).

6) Das Gesetz der *Heterepistase* oder der *verschiedenstufigen Entwicklung:* die Thatsache, dass verschiedene Eigenschaften in demselben Organismus in verschiedenem Grade und nach verschiedenen Richtungen sich entwickeln können.

7) Das Gesetz der *einseitigen Entwicklung* oder der *Amiktogenesis:* die Thatsache, dass in der Regel die durch geschlechtliche Mischung zweier verschiedener Eltern entstandenen Nachkommen nicht eine vollkommene Mischung aus beiden Theilen darstellen, sondern nach der einen oder nach der anderen Seite überwiegen [3]).

8) Das Gesetz der *Entwicklungsumkehr* oder *Epistrephogenesis*, die Thatsache, dass Entwicklungsrichtungen umkehren, zum Ausgangspunkt zurückkehren können, wie ich neuerdings bei Foraminiferen beobachtet habe und wie auch wohl die Hilgendorf'sche Planorbis multiformis beweist, wie insbesondere Hyatt für Cephalopodenschalen nachgewiesen hat [4]).

9) Das allgemeine *Beharrungsgesetz* oder der *Entwicklungsstillstand*, *Epistase*, die Thatsache, dass die Entwicklung oft lange Zeit auf einer bestimmten Stufe stehen bleiben kann.

10) Das neuerdings von mir durch Thatsachen belegte Gesetz der *weiblichen Praeponderanz*.

Diese und andere Gesetze, auf welche ich noch zu reden komme, werden, soweit sie nicht schon früher von mir begründet sind, diese Begründung in soeben in Veröffentlichung befindlichen Arbeiten erfahren; für einige der wichtigsten ergeben sich die Belege, wie wir sehen werden, aus meinem Werke über die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen. Die bis jetzt genannten Gesetze, welche sich auf die Trans-

---

1) Dieses Undulationsgesetz haben, wie schon bemerkt zuerst Cope, Hyatt und Würtenberger an morphologischen Eigenschaften der Cephalopodengehäuse erkannt. Hyatt bezeichnet es als law of acceleration, wohl weil die älteren Eigenschaften, je älter sie sind um so schneller, am Organismus durch in bestimmter Richtung neu auftretende sowohl ontogenetisch wie phylogenetisch verdrängt werden.

Ich glaube, dass die Bezeichnung *Kymatogenesis*, wellenförmige Entwicklung, für alle Erscheinungen des Vorganges am bezeichnendsten ist, wenngleich auch gegen sie sich Einwände erheben lassen. Sie lässt sich am schönsten veranschaulichen durch die Entstehung und das Verschwinden von aufeinanderfolgenden Wellen nach Einwerfen eines Steins in das ruhige Wasser.

2) Von Hyatt später in den Arietidae unter „Morphological Equivalence" mit Beispielen bezüglich der Cephalopodenschalen belegt.

3) Gegen die Bedeutung der Weismann'schen Amphimixis.

4) Hierher: Acceleration in Degeneration Hyatt.

mutation im Allgemeinen beziehen, zeigen, dass die Entwicklung überall eine bestimmt gerichtete und abgesehen von der selten beobachteten und wohl nur bei niederen Lebewesen vorkommenden Umkehr, eine wie nach einem bestimmten Plan unentwegt fortschreitende ist. Dies habe ich und haben auch Andere durch zahlreiche Thatsachen *bewiesen* und *es ist daher vollkommen allem Thatsächlichen widersprechend*, *zu behaupten*, es sei *bewiesen dass das Abändern hin und her „oscillire"*, von einem Nullpunct aus nach den verschiedensten Richtungen [1]).

Es gibt kein Oscilliren der Entwicklungsrichtungen, sondern nur ein Fortschreiten in gerader Linie unter zeitweisen Abzweigungen, wodurch die Gabelungen des Stammbaumes entstehen [2]). Mit dem Beweis endlich, dass, wie hervorgehoben, die Entwicklungsrichtungen *vom Nutzen durchaus unabhängig* [3]) sind, ist die Lehre von der Herrschaft der Zuchtwahl bei der Transmutation und die Lehre von der Allmacht der Naturzüchtung vollkommen zurückgewiesen — an Stelle der letzteren erscheinen als massgebend *Orthogenesis* und *Morphophysis* und

---

1) Diese Behauptung hatte Herr August Weismann unter Berufung auf Gaulton u. a. und wiederum unter vollkommenem Verschweigen meiner Arbeiten, welche *unbedingt* das Gegentheil beweisen, im Mittelpunkt seiner drei Tage vorher gehaltenen öffentlichen Rede aufgestellt und hat auf diese Voraussetzung Schlüsse gegründet, welche in der von ihm sogenannten Germinalselection gipfelnd, die bestimmt gerichtete Entwicklung unter seine Hypothesen beugen oder doch mit denselben in Uebereinstimmung bringen sollen, was das Ziel seiner ganzen Rede war. Da aber die Voraussetzung falsch ist, so fällt selbstverständlich alles Folgende. Das Oscilliren würde überdies die gesetzmässig bestimmt gerichtete Entwicklung genau besehen aufheben. Aber dasselbe ist für die Vertretung der „Allmacht der Naturzüchtung" unbedingt nothwendig, wenn der Satz gerettet werden will, dass der Auslese fortwährend die Fülle von Variationen zur Verfügung stehe ein Satz, welcher wie gesagt, wiederum durch die von mir festgestellten Thatsachen der wirklich bestehenden Orthogenesis als vollkommen gegenstandslos erwiesen wird.

2) Die in meiner „Entstehung der Arten" gegebene Erklärung dieses Verhaltens besagt, dass die durch organisches Wachsen entstandenen Formen, wenn sie lange auf einem Zustand unter besonderen Verhältnissen beharren, der Constitution nach andere werden, so dass äussere Einwirkungen und auch Thätigkeit anders auf sie einwirken müssen. Das Alter der Gewebe allein bringt neue Gestaltungen hervor, wie die Entstehung von neuen Knochen sogar ohne hervorragende Thätigkeit des Theils, z. B. in den Ohrmuscheln und der Nase von Säugern, beweist.

3) Die Allmacht der Naturzüchtung, welche Herr August Weismann noch kürzlich durch die Schilderung des Walfisches beweisen wollte, ist vollkommen durchbrochen durch sein neuestes überraschendes Zugeständnis, dass neue Eigenschaften im Beginn ihres Auftretens nicht nützlich seien — eine Thatsache, auf welche ich immer wieder von neuem hingewiesen habe, nachdem Mivart dies schon Darwin gegenüber gethan hatte. Es ist aber klar, dass damit, was Herr Weismann offenbar vollständig übersieht, die Allmacht der Naturzüchtung durchaus zurückgewiesen ist. Denn es bliebe Herrn Weismann nun zu beweisen, *von wann an* jede einzelne Eigenschaft nützlich wird, und zu widerlegen, was ich eben durch unzählige Thatsachen beweise, dass ein solches Nützlichwerden gar nicht einzutreten braucht, ja dass gerade die Artmerkmale wohl der meisten Thiere und Pflanzen, was von letzteren schon Nägeli gesagt hat, auf nicht nützlichen Eigenschaften beruhen.

daraus folgt: *Ohnmacht der Darwin'schen Zuchtwahl bei der Umbildung der Pflanzen- und Thierformen.*

Ich komme nun zum zweiten Theil der Behandlung meines Gegenstandes, zu der Frage von der

Artbildung oder Trennung der Organismenkette in Arten.

Die Darwin'sche Zuchtwahl gibt keine Erklärung für die Artbildung. Sie begnügt sich mit der Annahme, dass Zwischenformen aussterben, weil die neu entstandenen, besser angepassten die alten, weniger gut angepassten verdrängen müssten. Die gegen diese Erklärung vorgebrachten triftigen Einwände sind bekannt. Bei ganz allmälig vor sich gehender Umbildung, wie sie thatsächlich in den weitaus meisten Fällen stattfindet, ist ein derartiges Auslöschen von Zwischenformen, wenn das Abändern nur *einzelne* Individuen betrifft wegen der geschlechtlichen Mischung allein möglich bei gleichzeitiger räumlicher Trennung. Es gibt aber, wie ich bei Schmetterlingen gezeigt habe (z. B. Papilio Telesilaus) Entstehung neuer Arten mitten im Verbreitungsgebiete der Stammformen drin und überall sind offenbar neue Arten wenigstens nebeneinander auch ohne räumliche Trennung entstanden.

So wenig die Darwin'sche Zuchtwahl die Umbildung der Formen und die Entstehung neuer Eigenschaften an denselben erklären kann, so wenig erklärt sie die Entstehung der Arten, trotz der Titels des berühmten Darwin'schen Buches.

Die Entstehung der Arten beruht wesentlich auf:

1) *Entwicklungsstillstand. Genepistase* d. i. Stehenbleiben der einzelnen Formen auf bestimmten Stufen der Entwicklungsrichtung, während andere fortschreiten. *Beharrung*, *Epistase* ist es, welche bei der Artbildung vor Allem massgebend wirkt. Durch sie allein können überall Arten entstehen ohne räumliche Trennung. Denn die Orthogenesis führt zu gleichzeitiger Umbildung *zahlreicher* Einzelwesen derselben Art. Wenn nun eine grössere Anzahl von Einzelwesen in einer Entwicklungsrichtung vorschreitet, während andere znrückbleiben, so wird sich von selbst Entstehung einer neuen Art ergeben. Jenes Voranschreiten einer grösseren Anzahl von Einzelwesen kann mitten im Verbreitungsgebiet der Art geschehen, wenn jene Einzelwesen gegenüber von den äusseren Einflüssen, welche die Umbildung bedingen, empfindlicher sind als die übrigen. Je weiter aber vom Mittelpunkt des Verbreitungsgebietes einer Art entfernt, um so mehr werden jene Einflüsse — klimatische und Ernährungsverhältnisse — in umbildendem Sinne wirken können. So zeigen die Thatsachen des Abänderns wirklich um so mehr Abartungen und Abarten, je weiter weg vom Mittelpunkt ihres Verbreitungsgebietes wir die Glieder einer Art untersuchen, und noch weiter entfernt davon werden neue Arten. Auch dafür dass besondere Empfindlichkeit

von Einzelwesen auf Grund der Orthogenesis für Umbildungen massgebend sein wird, werden wir Thatsachen kennen lernen.

Bei der Umbildung aber können nach dem Gesetz der *Heterepistase, der verschiedenstufigen Entwicklung*, einzelne Eigenschaften auf tieferer Stufe der Entwicklung stehen bleiben, während andere fortschreiten. Die Heterepistase scheint mir ein hervorragend wichtiges Mittel auch zur Festigung abgeschlossener Arten zu sein und sie wird um so massgebender werden, je höher und zusammengesetzter ein Organismus ist. Das Ineinandergreifen und Zusammenhängen so verschiedener Eigenschaften zu einem Ganzen wird dieses Ganze in seinem Bestand deshalb festigen, weil jene Eigenschaften sich gegenseitig die Wage halten müssen, indem eben wegen des Zusammenhanges zum Ganzen nicht jede für sich umgebildet werden kann, ähnlich wie im Perpendikel einer Regulator-Uhr die aus verschiedenem Stoff bestehenden Stäbe sich bei der Zusammenziehung die Wage halten.

Dagegen werden einfache Organismen, in welchen noch wenige Entwicklungsrichtungen wirksam sind, weniger ausgesprochene Arten bilden, wie denn hier die Entwicklungsrichtungen sogar umkehren können (Foraminiferen).

Aber trotzdem ist die *Beharrung, Epistase*, für die Entstehung von Arten und Abarten auch insofern von grösster Wichtigkeit, als irgend welche einzelne Eigenschaften nach ungeheuer langen Zeiträumen als Artmerkmale, in Gestalt von „Rückschlag" wieder auftreten können. So erscheinen z. B. im Kleid der Vögel zuweilen Zeichnungsmerkmale wieder als Kennzeichen der Gattung oder Art, welche bei gar nicht unmittelbar verwandten weit zurückliegenden Vorfahren Art- oder Gattungsmerkmale sind oder welche nur im Dunenkleid solcher Vorfahren vorkommen [1]). Es handelt sich hiebei also nicht um einen gewöhnlichen Rückschlag, welcher ja nur eine zufällig, zeitweise auftretende Erscheinung ist und mit der Kennzeichnung neuer Arten nichts zu thun hat, sondern um einen *ständigen* Rückschlag, um einen *ständigen Stammesrückschlag.*

Zuweilen erscheinen solche alte Merkmale von Neuem nur an *einem* Geschlecht, besonders am Männchen — wir haben dann einen *ständigen männlichen Stammesrückschlag.* Zuweilen erscheinen sie nur in einem Kleide, z. B. im Prachtkleide oder während der Verwandlung im Uebergangskleide — dann haben wir *metamorphischen* oder *Verwandlungsrückschlag.*

Es ist solcher ständiger Rückschlag als Beharrung, Epistase aufzufassen, denn es bleibt die betreffende Eigenschaft, welche sich nach dem biogenetischen Gesetz während der individuellen Entwicklung als Erbtheil von Ahnen her wiederholen muss, aber

---

1) Vergl. das Nähere in meiner demnächst erscheinenden Arbeit über das Kleid der Schwimmvögel.

bei den unmittelbaren Vorfahren der rückschlagenden Art nur eben vorübergehend wiederholte, so dass sie am fertigen Wesen nicht mehr zu Tage trat — es bleibt diese Eigenschaft *bestehen* und erscheint als Merkmal der fertigen Art.

Damit ist zugleich die Erklärung des gewöhnlichen Rückschlags oder *Atavismus*, des *persönlichen* oder *Einzelrückschlags* gegeben. *Es handelt sich auch dabei nur um ein Bestehenbleiben, um ein Beharren einzelner Eigenschaften, welche nach dem biogenetischen Gesetz während der Ontogenese vorübergehend erscheinen müssten, um alsbald anderen Platz zu machen.*

Somit reiht sich der Atavismus einfach ein in die übrigen von mir aufgestellten Beharrungsgesetze und erklärt sich durch sie und durch das biogenetische Gesetz. Er ist nichts als ein heterepistatischer, ontogenetischer persönlicher Entwicklungsstillstand.

Ebenso ist der ständige Stammesrückschlag heterepistatischer Entwicklungsstillstand, aber nicht ontogenetisch, sondern phylogenetisch. Man kann die beiden Arten von Rückschlag am einfachsten als *ontogenetischen* und als *phylogenetischen Rückschlag* bezeichnen oder als ontogenetische und phylogenetische Epistase, bezw. Heterepistase. Beide weichen von der artbildenden *Genepistase* dadurch ab, dass diese einen Stillstand auf *sämmtlichen* durch eine bestimmte Entwicklungsrichtung bezeichneten Eigenschaften bedeutet und zwar einen ausserhalb der Ontogenese gelegenen. Damit kommen wir wieder auf das Gebiet der Orthogenesis, in welches in letzter Linie ebenso der ontogenetische wie der phylogenetische Rückschlag gehören.

Auch das *biogenetische Gesetz* [1]) ist der Ausdruck bestimmter Entwicklungsrichtungen, soweit diese nicht durch die Thätigkeit, bezw. den Nichtgebrauch der Organe bei den Vorfahren verändert worden sind. Es bezieht sich dasselbe selbstverständlich nicht allein auf die Ontogenie, sondern auch auf die Metamorphose, d. i. den Zustand der noch nach der Geburt, bezw. nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei fortdauernden Entwicklung. Hier sehen wir dann z. B. bei der Zeichnung der Eidechsen wie eine Zeichnung durch die andere ersetzt wird und zwar in der Richtung von hinten nach vorn (postero-anteriore Entwicklung, Undulationsgesetz), wie die Weibchen meist die jugendlichen Eigenschaften am längsten oder überhaupt behalten, während die Männchen zuerst neue annehmen: männliche Präponderanz. Die letztere ist nichts als das Vorschreiten des Männchen um eine weitere Entwicklungsstufe auf dem Weg der Orthogenesis. Bei zahlreichen der von mir untersuchten Thiere finden sich im

1) Hyatt meint, es sei das biogenetische Gesetz nicht von Häckel, sondern von A. Agassiz entdeckt worden. Thatsächlich findet es sich schon klar und bestimmt ausgesprochen bei Kielmeyer, sodann bei Meckel u. A.

ausgebildeten Zustande bleibend vorne die alten, ursprünglichen Eigenschaften, hinten die neuen; so in der Zeichnung der Echsen, der Raubvögel, der Papilioniden u. A. In der Sculptur der Ammoniten-, der Schneckenschalen finden sich die alten Eigenschaften an den ursprünglichsten Windungen, die neuen an den letzten.

Ganz entsprechende Beispiele lassen sich für die Pflanzen in Beziehung auf die Blätterfolge beibringen.

Eine zweite wichtige Ursache der Trennung der Organismenkette in Arten ist die

2) *Sprungweise Entwicklung* oder *Halmatogenesis*, durch die plötzlich, ohne Vermittlung auftretende Entstehung von neuen Eigenschaften oder, wenn eine ganze Summe solcher neuer Eigenschaften auftritt, durch plötzliche Entstehung von neuen Formen, welche von der Stammform sehr abweichen. In welchem Maasse hier unmittelbare äussere Einwirkungen veranlassend sind, beweisen zahlreiche Thatsachen, wie die plötzlichen, *kaleidoskopischen* Umbildungen der Zeichnung und Färbung der Schmetterlinge durch Einwirkung von Wärme oder Kälte während der Entwicklung (dahin auch der Horadimorphismus oder die Jahreszeitenabartung), die plötzlichen Umbildungen durch Ernährung oder allgemeine äussere Lebensbedingungen wie sie für die Entstehung des Amblystoma massgebend sind. Auch die Umgestaltung der Artemia salina in Branchipus (Schmankewitsch) bietet plötzliche stufenweise Umbildungen dar. Überall erscheint hier die *Correlation* als eine der wichtigsten Ursachen der Umbildung der Formen [1].

Dass die *räumliche Trennung* Einfluss auf die Entstehung der Arten hat, ergibt sich aus meiner Lehre von der genepistatischen Artbildung und von der Beeinflussung der Transmutation durch äussere Einwirkungen von selbst.

Aeussere Einflüsse werden um so mehr artbildend oder die Artbildung fördernd auf genepistatisch sich scheidende Formen wirken können, je entschiedener räumliche Trennung die werdende Art von der Stammart entfernt hält und geschlechtliche Mischung hindert. Aber eine unmittelbare, selbständige Bedeutung für die Artbildung kann räumlicher Trennung nicht zukommen.

Artbildung kann, wie schon hervorgehoben, auch innerhalb des Verbreitungsgebietes der Stammform vorkommen und allein durch Genepistase bedingt sein. Besonders wichtig ist aber für die Artbildung ohne räumliche Trennung

3) die *Befruchtungsverhinderung*, *Kyesamechanie* [2], die bei

---

1) Von der hier massgebenden *kaleidoskopischen Correlation* ist die *functionelle* oder *Cuvier'sche Correlation* zu unterscheiden, welche auf den Gebrauch der Theile zurückzuführen ist.

2) Von *κύησις* Befruchtung und *ἀμηχανία* unvermögen.

einer Anzahl von Einzelwesen durch morphologische oder physiologische Veränderung an Samen oder Ei oder an beiden oder wegen Verschiebung der Reifezeit derselben erfolgende Unmöglichkeit der Befruchtung solcher Einzelwesen mit anderen, während sie unter sich möglich ist. Derartige Veränderung wird besonders correlativ, durch mittelbaren Einfluss auf die Geschlechtswerkzeuge eintreten können.

Ich habe auf die Befruchtungsverhinderung schon seit 1874 [1]) hingewiesen. G. J. Romanes kam später (1886) ebenfalls auf den Gedanken und stellte die Befruchtungsverhinderung unter dem Namen: physiological selection der Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl gegenüber [2]).

Endlich ist es ganz besonders die *Thätigkeit*, der fortgesetzte *Gebrauch* bestimmter Organe, was Artbildung fördert und bedingt und auch der *Kreuzung* kann dieselbe Rolle zufallen, während sie andererseits wieder ausgleichend wirkt und Artbildung verhindert.

Dagegen gibt es eine Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl nicht, sondern nur eine Erhaltung schon vorhandener Arten durch natürliche Zuchtwahl.

Beweisführung.

Die *Beweise* für meine hiemit ausgesprochenen Auffassungen entnehme ich heute den Thatsachen, welche mir meine Untersuchungen über die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen [3]) an die Hand geben, und zwar dem soeben erschienenen zweiten Theil dieses Werkes, die Schwalbenschwanzähnlichen Formen enthaltend.

Unter diesen Schwalbenschwänzen unterscheide ich drei Grup-

---

1) Zuerst in: Zoologische Studien auf Capri. II Lacerta muralis coerulea, Leipzig Engelmann 1874 S. 45. Sodann Zoolog. Unters. mit bes. Berücks. d. Biologie, I üb. Bau u. Bewegung d. Samenfäden. Würzb. 1874. S. 42 u. Würzb. Verh. 1874. Variiren d. Mauereidechse 1881 S. 257. Entstehung d. Arten I S. 45.

Es handelt sich bei der Befruchtungsverhinderung nach meiner Ansicht: 1) um mechanische Ursachen und zwar, (abgesehen von solchen, welche etwa vom groben Baue der Geschlechtsorgane abhängen) *a*) um Grösse der Samenfäden, bezw. Weite der Einlasscanäle vom Ei oder grössere oder geringere Festigkeit der Eihaut *b*) um die grössere oder geringere Kraft und die Art der Bewegung der Samenfäden, welche letztere nach meinen Beobachtungen bei den Wirbelthieren nach Massgabe der Schraubenbewegung, meist unter Drehung erfolgt. Gerade die Samenfäden sind in Gestalt und Bewegung zuweilen auch bei sehr verwandten Formen sehr verschieden. 2) um physikalisch-chemische Unterschiede in der Zusammensetzung von Samen und Ei.

2) Journal of the Linnean Society. Zoology, London 1886.

3) Die Artbildung und Verwandtschaft bei der Schmetterlingen I Theil, eine systematische Darstellung der Abänderungen, Abarten und Arten der Segelfalterähnlichen Formen der Gattung Papilio. Jena. G. Fischer 1889 und II Theil, enthaltend die Schwalbenschwanzartigen Formen. 1895.

pen: die Turnus-, die Machaon- und die Asterias-Gruppe. Dieselben enthalten meist Amerikaner, und zwar vorzugsweise Nordamerikaner. Nur Alexanor aus der Turnus-Gruppe kommt in Europa und Asien vor, die Machaon-Gruppe hat ihre Vertretung in Europa, Nordamerika, Asien und Afrika. Alle drei leben übrigens in zusammenhängenden Verbreitungsgebieten und hängen auch verwandtschaftlich unmittelbar zusammen. Der nordamerikanische, der Turnus-Gruppe angehörige Papilio Eurymedon oder eine ihm ähnliche Stammform derselben Gruppe bildet den Ausgangspunkt für alle anderen und schliesst dieselben zugleich an die Segelfalter an. Die verwandtschaftlichen Beziehungen werden zwar vorzugsweise aus der Zeichnung erschlossen, aber alle übrigen Eigenschaften schliessen sich dieser an; die Aderung erscheint für dieselbe nicht massgebend. Man erkennt an Zeichnung, Färbung und Gestalt sofort dass die Verwandtschaft mit der geographischen Verbreitung in Uebereinstimmung steht, dergestalt, dass die Formen Schritt für Schritt weiter weg vom Sitz der Stammformen entfernter verwandte Abarten oder Arten darstellen. Wie ich schon für die Segelfalter nachgewiesen hatte, so lässt sich auch für die Schwalbenschwänze durch einen Blick auf die vorliegenden Tafeln erkennen, dass *Abänderungen der Einzelthiere in benachbarten Gebieten in Abarten, in noch entfernteren aber in Arten übergehen.* Die vorliegenden Abbildungen der Schwalbenschwänze zeigen ferner, dass überall *bestimmte Entwicklungsrichtungen* für die Umbildung massgebend sind. Durch sie entstehen zuerst individuelle Abänderungen an Einzelthieren einer Art (Abartungen, aberrationes), dann Abarten (varietates), endlich Arten (species). *Alle diese zur Entstehung von Abartungen, Abarten und Arten führenden Entwicklungsrichtungen aber haben mit Entstehung durch natürliche Zuchtwahl, auch mit geschlechtlicher Zuchtwahl, nichts zu thun:* die neuen Formen entstehen ohne jede Beziehung zum Nutzen, jede neue Falterform zeigt für sich die vollkommene *Ohnmacht der Naturzüchtung.* Dagegen ergibt sich schon aus den Thatsachen der geographischen Verbreitung in Beziehung zur Verwandtschaft auf das deutlichste, dass äussere, besonders klimatische Verhältnisse bei der Artbildung mit massgebend gewesen sein müssen. Dies wird bewiesen durch die Thatsache, dass *künstliche Temperatureinwirkungen ganz die gleichen Entwicklungsrichtungen, bezw. Abänderungen derselben bedingen wie diejenigen sind, welche die nämlichen Falter nach ihrer geographischen Verbreitung zeigen.* Dies haben in letzter Zeit insbesondere eben die Versuche von Standfuss gezeigt, welcher z.B. durch Wärmeeinwirkung auf die Puppen von Papilio Machaon aus Zürich Falter erzeugt hat, wie sie im August in Syrien fliegen. Dabei entsprechen nicht nur die Veränderungen der Eigenschaften von Färbung und Zeichnung sondern auch die der Gestalt, wie sie durch Wärmeeinfluss auf die Puppen hervorgerufen werden, den südlichen Formen.

Einen weiteren Beweis für die Richtigkeit meiner Auffassung liefern ferner die Thatsachen der *Jahreszeitenabartung* und zwar erstens dahin, dass überall die Sommerformen den künstlich durch Wärme erzeugten Formen entsprechen, und zweitens dahin, dass die Eigenschaften der Sommerformen mehr nördlich lebender Arten den Artmerkmalen verwandter im Süden lebender Falter gleich oder nahestehend sind [1]).

Die Versuche von Standfuss und Merrifield sowie die Thatsachen welche die Jahreszeitenabartung an die Hand gibt, zeigen, dass die von Herrn Weismann aufgestellte Erklärung der Entstehung von Vanessa Levana als Rückschlag ungültig ist, ebenso die von derselben Seite versuchte Erklärung der Entstehung der dunkeln Form von Polyommatus Phlaeas und dass es sich in den Folgen der Einwirkung von Wärme und Licht auf die Falter einfach handelt um *Vererbung erworbener Eigenschaften*, was durch jene Erklärungen zurückgewiesen werden sollte.

„Auf den hier vorliegenden Tafeln meiner Schmetterlinge ist die Artbildung, sind die Gesetze der Entwicklungslehre von den Flügeln der Falter abzulesen. Die Zeichnungen und Farben derselben sind ebensoviele Buchstaben, welche eine so klare und eindringliche Sprache reden, dass Niemand, der die Wahrheit sehen will, sie missverstehen kann. Wie die Blätter eines offenen Buches stellen uns diese Schriftzüge auf den Flügeln unserer Falter Gewordensein und Werden dar" [2]).

Es lehrt diese Buchstabenschrift auf das Ueberzeugendste und Unangreifbarste, *wie eine Art in die andere übergeht* und *wie die Arten sich trennen.* Nirgends ist bisher die thatsächliche Entstehung von Arten und der Zusammenhang einer Kette von Arten gezeigt und bewiesen worden wie hier.

Betrachten wir die Thatsachen näher.

Die Ausgangsform der Schwalbenschwänze, Papilio Eurymedon, welche sich, wie gesagt, an die Segelfalter anschliesst, hat nur noch sieben Längstreifen, während die Urformen der Segler und damit der Papilioniden überhaupt deren elf haben; die übrigen sind, wie auch bei vielen Seglern, bei ersterem theilweise geschwunden, theilweise seitlich verschmolzen. Sie schwinden wie dort auf Grund der *Orthogenesis* bei nachfolgenden Arten in der Richtung von hinten nach vorn, nach Massgabe der *postero-anterioren Entwicklung* (Papilio Turnus, P. Alexanor, P. Machaon). Ihre wei-

1) Man vergleiche hiezu besonders auch den I. Theil meiner „Schmetterlinge", die Segelfalterähnlichen.

2) „Hier auf den Gesetzestafeln, welche die lebende Natur uns an die Hand gibt, steht die Wahrheit der Entwicklungslehre geschrieben, nicht in den Schriften von Naturphilosophen, welche ohne alle Rücksicht auf Thatsachen Entwicklungsphantasien träumen und dieselben in unverdrossener Fruchtbarkeit unter eine gläubige Menge ausschütten. Nicht erdachte Hypothese ist Naturforschung. Nur dann hat die Hypothese in dieser ein Recht, wenn sie auf Thatsachen sich aufbaut. Wer Thatsachen missachtet ist kein Naturforscher" sagte ich weiter im Vorwort zu den „Schwalbenschwänzen".

teren Umbildungen zeigen den Ausdruck des *allgemeinen Zeichnungsgesetzes* darin, dass sie durch Verkürzung und seitliche Verschmelzung zunächst eine *Fleckenzeichnung* darbieten (P. Machaon in Europa, Nordafrika, Fig. 8 meiner Taf. VI), sodann, indem die Queradern sich schwarz färben, den Beginn einer *Querstreifung* (andere Machaon) welche noch durch weitere Mittel zu einer vollkommenen wird (P. Xuthus und Xuthulus Taf. VI, Fig. 10 und 9). Endlich entsteht *Einfarbigkeit* dadurch, dass in ganz gesetzmässiger Weise Schwarzfärbung, welche am inneren Flügelwinkel bei Machaon begonnen hat, nach aussen über die Flügel sich verbreitet und schliesslich die ganze Fläche derselben bis auf wenige Randflecke einnimmt (Asterias-Gruppe, Taf. VII und VIII). Damit haben wir eine *Vereinfachung* in der Zeichnung und Färbung der höheren Formen, nicht eine Vervollkommung, wie sie Nägeli's Lehre und wie sie die geschlechtliche Zuchtwahl verlangen würde; dasselbe gilt für die Schwänze der Hinterflügel welche bei den höheren Formen nicht verlängert, sondern verkürzt werden. Beides gilt ebenso für die Segelfalter.

Die geschilderten Entwicklungsrichtungen der Zeichnung aber zeigen somit in ihrer Gesetzmässigkeit im Einzelnen Verhältnisse, welche auch bei mit den Schmetterlingen gar nicht verwandten Thieren, so bei Säugern, Vögeln, Eidechsen, Mollusken u. s. w. massgebend sind.

Die allmälige Umbildung der Zeichnung geschieht also, wie die Tafeln lehren, zum wichtigsten Theil durch Schwinden, durch Verkürzung und durch seitliches Verschmelzen von Binden, wobei in der Regel die obere Seite der unteren vorangeht, so dass die letztere meist noch ursprünglichere Verhältnisse bewahrt — gerade umgekehrt wie es die Anpassungslehre für die Tagfalter verlangt.

Dazu treten neue glänzende Farben und Farbenzeichnungen, Zierden, meistens zuerst wieder auf der Oberfläche auf, wie die glänzend blaue innere Randbinde, welche zugleich, entsprechend der postero-anterioren Entwicklung, zuerst hinten entsteht, auf den Hinterflügeln sich ausbildet und von da nach vorne rückt (P. Turnus, Taf. V, Machaon, Taf. VI, Asterias-Gruppe, Taf. VII). Wenn aber diese Binde unten ausgesprochener und schöner ist als oben, so ist sie hier erst nachträglich entstanden und oben schon im Schwinden begriffen oder geschwunden (P. Troilus, Taf. VIII, Fig. 2, Palamedes, Fig. 3 und 4 u. a.).

Am inneren Winkel der Hinterflügel bildet sich ebenso wie bei den Segelfaltern als Zierde das Afterauge aus und zwar aus Theilen der Randbinden, wie die Vergleichung des ursprünglicher bleibenden Zustandes der Unterseite oft zeigt (z. B. P. Hospiton, Taf. VI, Fig. 6). Sehr bemerkenswerth ist die ganz allmälig und gesetzmässig aus einem Stück schwarzer Binde hervorgehende Entstehung eines schwarzen Kerns in dem oranienrothen Afterauge besonders bei den Machaon und Asterias. Während

so die Oberseite meist der Unterseite in der Fortbildung vorangeht, kommt auch das Umgekehrte vor, so z.B. in der Entstehung oranienrother Flecke, welche wiederum zuerst am hinteren Theil der Hinterflügel innerhalb der innersten schwarzen Randbinde in den Flügelzellen auf der Unterseite entstehen (P. Turnus, Daunus Taf. V) und welche allmälig an Kraft der Farbe und an Grösse zunehmen, um sich zuletzt über die Flügelzellen der Vorderflügel zu verbreiten (P. Brevicauda, P. Americus, P. Hellanichus Taf. VII. Bei letzterem Falter sind sie auch auf der Oberseite vorhanden). Für Papilio Turnus ist bemerkenswerth, dass diese Flecke zuerst kräftiger beim Weibchen erscheinen (Taf. V, Fig. 2), bei P. Bairdii (Taf. VII) ist es umgekehrt.

Ebenso treten in den schwefelgelben Flecken der äusseren Randbinde zuerst unten oranienrothe Tupfen auf (Turnus). Dieselben finden sich bei höheren Formen nur noch in den vorderen Flügelzellen, sind in den (zwei) hinteren geschwunden (P. Asterioides und Asterias, Taf. VII). Der vorderste dieser Flecke überträgt sich bei Turnus auf die Oberseite, ebenso bei Troilus (Taf. VIII. Fig. 2) und ebenda und andeutungsweise in den übrigen Zellen der Hinterflügel, sowie in der hintersten der Vorderflügel erscheint solche Färbung auch bei P. Machaon asiatica (Taf. VI. Fig. 7) und diese Färbung ist es, welche überall das Oranienroth des Afteraugenflecks in der innersten Zelle der Hinterflügel herstellt.

Eine sehr merkwürdige Entwicklungsrichtung in der Umbildung der Zeichnung zeigt sich noch darin, dass zuerst bei den Machaon und zwar auf der Unterseite Andeutung einer Streifung der Mittelzelle der Vorderflügel vorkommt, welche bei Xuthus und Xuthulus, weiter ausgebildet und auf beiden Seiten vorhanden zu einem hervorragenden Artmerkmal geworden ist (vgl. P. Machaon aestivus und Hippocrates, Hospiton, P. Xuthus und Xuthulus Taf. VI).

Zahlreiche andere solche gesetzmässig vor sich gehende Umbildungen von Zeichnung und Farbe liessen sich noch aufführen.

Statt dessen wollen wir nun einige *neu auftretende Eigenschaften* an unseren Schwalbenschwänzen in's Auge fassen.

Solche neue Eigenschaften entstehen, wie ich schon für die Segelfalter nachgewiesen habe, mit unscheinbarsten, zuerst kaum sichtbaren Anfängen. Sie entstehen ebenso wie alle übrigen Abänderungen zuerst nur bei einzelnen Faltern einer Art als *Abartungen* (aberrationes), treten dann als Merkmale von *Abarten* (variationes) und zuletzt von *Arten* (species) auf.

In dieser Weise erscheinen gewisse schwarze Pünktchen bei den Schwalbenschwänzen in Zellen der Vorderflügel theils erst als Merkmale von Abartungen, theils schon als solche von Arten.

So findet sich in der hinter der Gabelzelle gelegenen Zelle (erste Seitenrandzelle) im hellen Binnenraum derselben zuweilen ein sehr kleines aber scharf gezeichnetes Pünktchen bei einzelnen

unserer einheimischen P. Machaon. Ebenso findet es sich bei einem Falter von Allahabad [1]). Bei P. Xuthus (Taf. VI. Fig. 10) ist es auf der Oberseite stets vorhanden, selten nur als kleiner Querstrich: meist ist es zu einem grossen eirunden Fleck geworden; aus der bei Machaon als Aberrationserscheinung auftretenden Zeichnung ward es hier zum ausgezeichneten Artmerkmal.

So findet sich bei Machaon in der Gabelzelle meist beiderseits, stets aber oben, ein schwarzer Punkt oder Fleck, der ebenso bei Xuthus und Xuthulus und bei mehreren Gliedern der Asterias-Gruppe vorhanden und Artmerkmal geworden ist. Bei P. Turnus ♀ und bei P. Alexanor u. a. liegt an seiner Stelle ein nach aussen vorragender Theil der Binde V/VI, aus welchem er wohl entstanden ist. Bei manchen Machaon (z.B. Hospiton, Taf. VI, Fig. 6) bekommt der schwarze Fleck, als neue Eigenschaft, in der Mitte eine helle Stelle.

Neu ist das Auftreten einer schwarzen äusseren Begrenzung der Mittelzelle der Hinterflügel, welche auf der Unterseite bei den Turnus die ganze äussere Umgrenzung betrifft, auf der Oberseite nur als mehr oder weniger kurzer schwarzer Strich erscheint: die von mir sogenannte C = Zeichnung — sehr auffallend z.B. bei P. Turnus ♂, Daunus, Pilumnus, vor allem bei Alexanor, bei Daunus ♀ nur unten vorhanden; bei den meisten P. Machaon ist auch auf der Oberseite die ganze Begrenzung der Mittelzelle schwarz, ebenso bei den meisten Asterias [2]).

Eine neue Eigenschaft ist auch der schwarze Kern im Afteraugenfleck, wie er ausgesprochen schon bei manchen Gliedern der Machaon-Gruppe, z.B. P. Zolicaon und P. Machaon var. oregonia, sodann bei den Asterias vorhanden ist und dessen Entstehung aus einem Stück Randbinde bereits erwähnt wurde.

Es erscheint also ein Theil dieser zuletzt als neue Artkennzeichen auftretenden neuen Eigenschaften ebenfalls als Umbildung von alten, ein anderer ist ganz neu.

Diese neuen Eigenschaften, die kleinsten zuerst auftretenden Pünktchen und Striche kann man sehen in ihrer ersten Entstehung, kann man verfolgen in ihrer Entwicklung aus fast unbemerkbaren nur hie und da an Einzelthieren einer Art auftretenden Zeichnungen zu beständigen Kennzeichen einer anderen Art. Die Iden und Determinanten des Herrn Weismann kann man nicht sehen. Man kann an jenen unscheinbaren Pünktchen sehen, ganz unwiderleglich sehen, wie die Transmutation und die Entstehung der Arten im vollsten Gegensatz zur jener Determinantenlehre sich gestaltet. Dasselbe zeigen alle Umbildungen von bestehenden Eigenschaften, welche zur Herstellung neuer Artmerkmale

---

1) Man vergl. für Machaon Abbildung A auf S. 26 meiner Schwalbenschwänze.

2) Farbige und zwar rothe Umgrenzung des äusseren Winkels der Mittelzelle der Hinterflügel trat schon unter den Segelfaltern bei P. Protesilaus (Segelfalter Taf. I. Fig. 5) auf, ohne aber dort weiter Bedeutung zu erlangen.

führen: die Entstehung und die Ausbildung neuer Eigenschaften, die Transmutation und die Artentstehung sie geschehen gesetzmässig nach wenigen ganz bestimmten Richtungen ohne jedes „Oscilliren", ohne jede Beziehung zum Nutzen, sie beweisen, wie gesagt, auf diesem Gebiete die vollkommene *Ohnmacht der Naturzüchtung.*

Es ist auf meinen Tafeln abzulesen, wie *die sämmtlichen Eigenschaften der Abarten und Arten der Schwalbenschwanzartigen Schmetterlinge durch Orthogenesis aus einander entstanden sind.* Eine jede Abart oder Art ist gekennzeichnet durch eine bestimmte Summe von orthogenetisch aus unscheinbarsten Anfängen entstandenen Eigenschaften, welche auf Grund einerseits von *Heterepistase*, andererseits von *Homoeogenesis* endlich in Folge von *Halmatogenesis* bald so, bald so, ausgebildet und zusammengefügt sind und deren Gesammtheit zeigt, dass die Entstehung der Arten eben wesentlich auf Stehenbleiben auf verschiedenen Stufen der Entwicklung, auf *Genepistase* beruht, *indem die eine Art immer eine Stufe höherer Ausbildung von Eigenschaften gegenüber der anderen darstellt.*

Dass dabei Nutzen ganz ausser Spiel bleibt, ergibt sich nicht nur aus der Beschaffenheit der massgebenden Eigenschaften an sich, sondern besonders auch daraus, dass 1) die verschiedenen Stufen dieser Eigenschaften, nur in verschiedener Ausbildung und Anordnung, an den verschiedenen Arten einer und derselben phylogenetischen Reihe vorkommen. 2) Dass sie ebenso in verschiedenen nebeneinander liegenden Ketten von Arten massgebend sind. 3) Dass sie nebeneinander, nur in verschiedener Entwicklung auch bei verschiedenen Geschlechtern vorkommen. 4) Dass sie in derselben Ausbildung in den verschiedenen Arten einer phylogenetischen Reihe vorkommen — abgesehen davon, dass sie 5) mit den unscheinbarsten Anfängen überall auftreten und in unscheinbarer Ausbildung als Artmerkmale sich erhalten und wieder schwinden können und 6) dass vollkommene Rückbildung aller so entstandenen Eigenschaften oder Verdecktwerden derselben durch Schwarzfärbung, also vollkommene Vereinfachung auftreten kann.

Die Bedeutung der *Heterepistase* für die Entstehung der Arten springt an der Hand meiner Abbildungen überall in die Augen und will ich nur einiges besonders Auffallende mit Bezug darauf hervorheben.

Bei den Machaon ist kennzeichnend für die Gruppe die einheitliche Schwarzfärbung der Vorderflügelwurzel auf der Oberseite geworden. Bei Xuthus und Xuthulus ist diese Eigenschaft nicht ausgebildet, dagegen die Streifung der Mittelzelle der Vorderflügel, welche nur bei einigen Machaon in den Anfängen angedeutet ist und hier nicht zu weiterer Ausbildung kommt. Hellanichus bekommt einen ganz besonderen Charakter durch das Uebertreten der oranienrothen Farbflecke von den Unterseite

der Flügel auf die Oberseite. Die Turnus haben viel von der ursprünglichen Zeichnung verloren in dem Sinne, dass die ursprünglichen Längsstreifen nicht nur von hinten nach vorn verkürzt, sondern auch verschmälert wurden.

Besonders das in der Umbildung sehr vorgeschrittene Männchen dieses Falters (Taf. V. Fig. 6) ist auf diese Weise sehr hell geworden. Auch bei Machaon sind die Längsstreifen von hinten nach vorn geschwunden, aber hier ist schwarze Färbung der Queradern eingetreten.

Die Verbreiterung der Streifenreste der Vorderflügel und die Schwarzfärbung der Wurzel derselben auf der Oberseite durch Verschmelzung von Längsstreifen bedeutet eine den Verhältnissen bei Turnus entgegengesetzte Entwicklungsrichtung.

Diese letztere Entwicklungsrichtung, das Auftreten gleichmässiger Schwarzfärbung der Wurzeln der Vorderflügel, welche schon bei den Machaon auch auf die Hinterflügel sich zu erstrecken beginnt, verbreitet sich bei den Asterias auf beiden Flügeln weiter und führt in der Asterias-Gruppe der Einfarbigkeit, bezw. vollkommener Schwarzfärbung entgegen. Diese fortschreitende Schwarzfärbung bietet nun mit zwei Fällen von *sprungweiser Entwicklung (Halmatogenesis)* zugleich hervorragende Beispiele von *unabhängiger Entwicklungsgleicheit*, *Homoeogenesis* und von *weiblicher Präponderanz* dar, während sonst gewöhnlich die männliche Präponderanz massgebend ist. Dieselbe ist nämlich bei Bairdii ♀ und bei Turnus var. Glaucus ♀ *plötzlich* so weit vorgeschritten, dass sie sich über die ganzen Flügel mit Ausnahme weniger Flecke erstreckt, während das gewöhnliche Weibchen von Turnus ganz schwefelgelbe Grundfarbe hat wie das Männchen und während bei der Männchen von Bairdii die Schwarzfärbung sich nur etwas weiter erstreckt als bei Machaon. Was sich nun bei Bairdii ♀ und Turnus Glaucus *sprungweise mit einem Male* und nur *beim Weib* ausgebildet hat, geschah, bei Machaon anfangend, in der Asterias-Gruppe bei beiden Geschlechtern *allmälig:* die Schwarzfärbung verbreitete sich hier von Art zu Art immer weiter von den Flügelwurzeln aus über die Flügel und liess zuletzt nur Fleckenreihen der Grundfarbe übrig — dieselben, welche bei Bairdii ♀ übrig bleiben, während bei Turnus Glaucus auch diese verloren gegangen sind. P. Americus, Nitra, Indra, Brevicauda, Asterioides und Asterias (Taf. VII) zeigen die Stufen dieser Umbildung und sind zugleich wieder hervorragende Beispiele für Genepistase. Den höchsten Grad der Umbildung in der Reihe hat Asterias erreicht, welche Art fast so weit vorgeschritten ist wie Bairdii ♀. Fast ebenso weit ist andererseits P. Troilus (Taf. VIII) vorgeschritten, bildet aber wiederum ein Beispiel von Heterepistase, ebenso wie Palamedes. Bei letzterem ist u. a. wohl heterepistatisch zu erklären ein heller Längsstrich auf den Hinterflügeln als Rest der z. B. bei Pilumnus angedeuteten hellen Binnenlinie in Binde IX (Taf. V. Fig. 3).

Noch einen Falter habe ich abgebildet, welcher einen hervorragenden Fall von *Halmatogenesis* darbieten dürfte: Papilio Asterias var. *Calverleyi* (Taf. VIII. Fig. 5 und 6), welcher nach Edwards wahrscheinlich eine Kälteform von Asterias darstellt: er ist nach den Machaon zu in der Weise umgebildet, dass das Schwarz nur noch den inneren Theil der Flügel einnimmt, während der breite Aussentheil derselben gelb, bezw. oranienroth geworden ist, das letztere auf den Hinterflügeln, wo die oranienrothe Färbung der Flügelzellen, welche bei verschiedenen anderen Arten der Asterias-Gruppe besonders auf der Unterseite ausgebildet ist, eine hervorragende Bedeutung auch oberseits erlangt.

Der schwarze P. Turnus Glaucus ♀ ist gegenüber dem hellen gewöhnlichen Weib des Turnus die südlichere, in wärmeren Gebieten lebende Sommerform, so dass auch hier klimatische Verhältnisse für die Umbildung massgebend zu sein scheinen. Aber es gilt dies für die dunkeln Asterias nicht, denn diese kommen auch in kälteren Gebieten vor. Da bei Turnus Glaucus und bei Bairdii die weibliche Präponderanz für die Umbildung massgebend ist und da diese Umbildung ganz jener der Asterias entspricht, so werden Einwirkungen auf das in diesem Falle empfindlichere Geschlecht der Weibchen als Ursache derselben gesucht werden müssen.

In den Umbildungen der Asterias-Gruppe nach Schwarz aber haben wir weiter ein hervorragendes Beispiel von fortschreitender Vereinfachung der Eigenschaften der Farbe und Zeichnung vor uns: die höchsten der durch die massgebende Entwicklungsrichtung ausgebildeten Formen sind die einfachsten. Geschlechtliche Zuchtwahl kommt hier nicht in Betracht, ebensowenig ist irgend ein Anhaltspunkt dafür gegeben, dass es sich um Anpassung an die Umgebung handle. Zugleich bieten die Thatsachen ein hervorragendes Beispiel dafür, wie leicht von Denjenigen, welche *Mimicry* in möglichster Fülle zur Begründung ihrer Hypothesen bedürfen, solche fälschlich angenommen werden kann und offenbar angenommen worden ist. Man hätte in den verschiedensten Arten der Asterias-Gruppe die schönsten Fälle von Mimicry, wenn diese Arten nicht ganz ohne jede biologische Beziehung sich entwickelt hätten und leben würden. Wie vollkommen bieten sich P. Turnus Glaucus ♀, Asterias, Bairdii u.a. dem Liebhaber als mimetische dar, wenn er nur die biologischen Beziehungen dafür beibringen könnte! Schliesslich müssten nach den Beispielen, welche jene Liebhaber aufgestellt haben, nicht nur alle Glieder der Asterias-Gruppe, sondern auch alle der Machaon- und alle der Turnus-Gruppe als mimetische gelten, und ich würde mich kaum wundern, wenn Iemand käme und in der That solche Behauptung aufstellte.

Dem unbefangenen Beobachter aber zeigt sich sofort, dass die Aehnlichkeiten die Folge von Entwicklungsrichtungen sind und dass wiederum die *unabhängige Entwicklungsgleichheit*, die

Homoeogenesis bei der Aehnlichkeit auch nicht unmittelbar verwandter Formen massgebend ist.

In der That unterliegt es für mich keinem Zweifel und wird bei unbefangener Beurtheilung der Einzelheiten sicher sich erweisen, dass die weitaus überwiegende Zahl der Fälle von sogenannter Mimicry mit Anpassung gar nichts zu thun hat. So sprach sich schon früher der Entomologe Hahnel aus, welcher in Südamerika zahlreiche bezügliche Beobachtungen in der freien Natur gemacht hat, während Herr Erich Haase ohne in der freien Natur sich umgesehen zu haben neuestens eine Ueberfülle von Mimicry-Fällen auf Grund äusserer Aehnlichkeit von Faltern untereinander aufgestellt und ein ganzes Buch darüber geschrieben hat. Es ist aber doch selbstverständlich dass solche Aehnlichkeiten auch abgesehen von der Frage ihrer Entstehung für Anpassung gar nichts beweisen können — nur der Nachweis der letzteren in der freien Natur ist massgebend.

Was aber die Entstehung auch von wirklichen Fällen von Mimicry angeht, so ist diese durch Zuchtwahl unmöglich zu erklären und was Herr Weismann am letzten Montag von Kallima als einem Wundererzeugniss der Zuchtwahl gesagt hat, verliert alle Beweiskraft gegenüber der Fülle von Thatsachen, welche zeigen, dass es überall *Orthogenesis* ist, welche die Ausgestaltung der Eigenschaften bedingt und welche ebenso zur Aehnlichkeit der Unterseite eines Falters mit einem Blatte wird führen können wie Homoeogenesis die grösste Aehnlichkeit zweier gar nicht zusammenlebender Falter zu bedingen vermag, wovon zahlreiche Fälle bekannt sind [1]). So ist auch das Uebergreifen der Blattzeichnung bei Kallima vom Vorderflügel auf den Hinterflügel nach Massgabe der Blattform mit Ueberspringen des hintersten Randes der Vorderflügel, so weit dieser vom Hinterflügel bedeckt wird, nichts Wunderbares: dasselbe Verhalten kommt überall vor und ist augenscheinlich Folge von Lichteinwirkung bezw. von Lichtmangel. *Zuchtwahl kann ja nichts Neues schaffen*, sie kann nur mit schon Vorhandenem arbeiten. Ist einmal Aehnlichkeit der Flügel eines Falters *entstanden*, so kann sie nützlich sein und kann nun auch durch Auslese ihre Weiterentwicklung wohl begünstigt werden. Dass die Aehnlichkeit aber *ensteht*, das kann nicht Folge zufälliger Variation sein welche stets alle möglichen Eigenschaften zur Auslese bereit hielte: die Blattähnlichkeit der Kallima ist bedingt durch tausend Einzelkeiten — es wäre nicht *ein* Zufall, es wären *tausend* Zufälle *zugleich*, welche *mit einem Male* eingesprungen sein müssten, um dieselbe mit den Mitteln des Darwinismus zu züchten. Die Blattähnlichkeit könnte durch die Mittel der Zuchtwahl auch

1) Soeben hat Herr Piepers in der entomologischen Section dieser Versammlung auf solche Fälle hingewiesen: Junonia Asterie auf Java gleicht unserer Hipparchia Megaera, Junonia Erigone ebenda unserer Hipparchia Egeria so, dass in beiden Fällen sicher Mimicry angenommen würde, wenn die ähnlichen Falter zusammen lebten.

nicht allmälig, sie könnte nur plötzlich und zwar schon in annähernder Vollkommenheit entstanden sein um der Zuchtwahl eine Handhabe zum Eingreifen zu geben.

Es gibt aber keinen Zufall bei der Umbildung der Formen. Es gibt nur unbedingte Gesetzmässigkeit. *Bestimmt gerichtete Entwicklung, Orthogenesis* beherrscht die Umbildung und kann Schritt für Schritt von den einfachsten unscheinbarsten Anfängen zu immer vollkommenerer Gestaltung führen, allmälig oder sprungweise, und die Ursache dieser bestimmt gerichteten Entwicklung ist *Organisches Wachsen.*

Es ist auch kein Zufall, dass ich diesen Vortrag über Orthogenesis und über Ohnmacht der Naturzüchtung bei der Artbildung dem Congress angezeigt habe und dass mein Gegner, ohne dass ich es wusste, über denselben Gegenstand, bezw. über bestimmt gerichtete Entwicklung am letzten Montag gesprochen hat. Ich erwartete längst, dass der Schöpfer der Keimplasmahypothese es über kurz oder lang unternehmen werde der bestimmt gerichteten Entwicklung, diesem Todfeind seiner Lehren, in seiner Weise entgegenzutreten und nach Bisherigem war ich genugsam darauf vorbereitet, dass dies geschehen werde mit vollkommener Umgehung der Thatsachen, welche ich aufgestellt habe [1]).

Auch Speculation hat in der Naturforschung ihr Recht, in den Augen des Einen mehr, in den Augen des Anderen weniger, denn die Gehirne sind verschieden und auch Schulung und Kenntnisse sind verschieden.

Aber Eines ist zweifellos: *auch die kleinste Thatsache, mit massgebender Beziehung zu grossen Fragen, ist mehr werth als ein ganzes Gebäude hoher Speculation, welches vor jener Thatsache nicht Stand hält.* Und: *Speculation, welche in der Naturforschung berechtigt sein will, darf nicht im Widerspruch stehen mit Thatsachen, sie darf Thatsachen nicht verschweigen.*

Wer zu Gunsten seiner Hypothesen Thatsachen nicht Rechnung trägt, stellt sich ausserhalb der Naturforschung.

Doch solches Verfahren muss sich an der Hypothese selbst rächen, welche es schützen soll. Denn die Thatsachen werden früher oder später erkennen lassen, dass dieselbe nicht lebensfähig ist und niemals lebensfähig war.

So ist auch die zur Erklärung der bestimmt gerichteten Entwicklung soeben aufgestellte *Germinalselection* durch Thatsachen zurückgewiesen, bevor sie ausgedacht war — sie ist ein todgeborenes Kind.

Nachdem der hier anwesende Vater der neuen Hypothese so

---

1) Nicht aber allerdings darauf, dass *in meiner Gegenwart* diese Thatsachen so behandelt werden könnten wie der Herr Redner vom Montag es sich gestattet hat.

viele Kinder erzeugt hat, welche er später nicht anerkannte, darf er mir diese Bescheinigung nicht verübeln.

Die von mir aufgestellten für Jedermann, der die Wahrheit sehen will, sichtbaren *Thatsachen* der Orthogenesis aber weisen allein den ganzen Aufbau der Keimplasma-Hypothesen vollkommen zurück.

Andere nicht minder lautredende Thatsachen weisen ebenso bestimmt die Auffassungen zurück, welche mein Gegner am Montag in Beziehung auf die Ursachen der Umbildung von Skelettheilen geltend gemacht hat und beweisen auf das Klarste abermals die Vererbung von durch Gebrauch erworbenen Eigenschaften. Die ganze vergleichende Anatomie des Skeletes ist *ein* Beweis für diese Vererbung und am lautesten wird die Keimplasma-Lehre zurückgewiesen durch das *Gesetz der Ausgleichung* oder *der Compensation*, welches schon von Geoffroy-St. Hilaire, Göthe u. A. behandelt, bis jetzt so wenig Beachtung gefunden hat und welches im Zusammenhang mit dem Einfluss der umbildenden Thätigkeit nach meinen demnächst zu veröffentlichenden Beobachtungen, über welche ich mich übrigens an dem erwähnten Orte schon ausgesprochen habe, den ganzen Skeletbau der Wirbelthiere beherrscht.

Danach ist es wiederum handgreiflich unrichtig, was von gegnerischer Seite behauptet wird, dass die einzelnen Eigenschaften des Körpers auf Grund zufälligen Abänderns jede für sich durch Auslese gezüchtet werden: der Organismus ist ein Ganzes, dessen Theile nicht nur physiologisch unter einander zusammenhängen sondern auch in der Gestaltung von einander abhängig sind.

Die *Function*, die *Thätigkeit*, der *Gebrauch* der *Theile ist es*, was zusammt der bestimmt gerichteten Entwicklung, *Orthogenesis*, die Formgestaltung der Lebewesen bedingt.

Vielleicht wäre es am einfachsten, an der Hand von Objecten auf dieser Versammlung den Fragen näher zu treten. Für mich wäre es werthvoll, wenigstens Anerkennung der *Thatsachen* öffentlich von dem hier anwesenden Herrn Weismann zu erlangen, welche ich zum Beweis meiner Auffassung gegen die seinige anführen kann.

Somit erkläre ich mich ihm gegenüber zu diesem Beweis bereit.

La Séance est levée à 12.15 heures; les demonstrations se continuent jusqu'à 1 heure.

TROISIÈME SÉANCE

SAMEDI 21 SEPTEMBRE 1895 (après-midi)

Première, troisième et sixième Sections réunies [1].

Présidence de M. J. W. van Wijhe (Groningue) — Secrétaires M.M. M. C. Dekhuyzen (Leide) et J. F. van Bemmelen (Schéveningue)
Sont présents 14 membres.

La Séance est ouverte à midi.

Le Président fait remarquer que la réunion combinée a du être remise à la fin de la Session de la 2me Section.

M. Kowalevsky (St. Pétersbourg) demande la parole et prie le bureau de la section de faire insérer dans le Bulletin du Congrès une rectification. Ce qu'il a dit sur Thomas Huxley dans la Séance combinée des 4e et 6e Sections du 19 Septembre est rédigé d'une manière inexacte dans le Bulletin N°. 6 [2].

M. Jules Richard (Paris) présente une notice

SUR LA DERNIÈRE CAMPAGNE SCIENTIFIQUE DU YACHT «PRINCESSE ALICE»

Il m'a paru intéressant de tenir les membres du Congrès au courant des recherches scientifiques poursuivies cette année (1895) par le yacht «*Princesse Alice*» commandé par S. A. S. le Prince de Monaco qui s'était chargé, comme d'habitude, de toute la partie technique des opérations. Etaient attachés à la partie scientifique MM. Borrel, peintre, A. Lallier, zoologiste et moi.

Les excellents résultats obtenus aux Açores par son ancien navire *L'Hirondelle*, en 1887 et surtout en 1888, étaient tels qu'une nouvelle campagne zoologique dans cette région était déjà depuis longtemps dans les projets du Prince. Les conditions favorables qui, par suite de diverses circonstances, avaient fait défaut jusqu'ici, se sont présentées cette année.

La «*Princesse Alice*» quittait Marseille le 28 mai pour arriver le 6 juin à Lisbonne, où elle séjourna jusqu'au 17. Pendant cette première partie du voyage, alors qu'il s'agissait surtout de faire de la route, il n'y eut que quelques opérations pour ainsi dire

---

1) Pour les travaux n'entrant pas dans le cadre de la première Section, voir le Compte-Rendu des Sections respectives.

2) La rédaction correcte se trouve dans le Compte-Rendu des travaux de la séance du 19 Septembre, ci-après.

accidentelles, telles que la capture de Dauphins ou des essais du filet Buchet. La campagne proprement dite commença le 17 juin pour finir le 12 août, le yacht entrait le 16 août au Hâvre, après avoir gagné directement les Açores qu'il quittait le 5 de ce mois, et après avoir accompli un itinéraire compris entre 37° et 49° de latitude nord et 11° et 31° de longitude ouest.

35 sondages ont été faits entre 54^m et 5240^m. 20 températures de fond et 14 échantillons d'eau provenant du contact immédiat du sol sous- marin ont été pris ainsi que la détermination de densité de ces échantillons.

14 dragages ont été effectués entre 550^m et 4443^m, la plupart entre 1000^m et 2000^m. De même, 14 nasses ont été immergées entre 88^m et 2178^m. On a trainé huit fois la barre à fauberts entre 550^m et 1022^m.

L'abondance persistante des *Pelagia*, qui surchargeaient le chalut de surface a fait que cet appareil n'a été que peu employé. Il en est de même pour le filet de surface de M. Buchet. Néanmoins les expériences qui ont été faites avec une vitesse de 7 nœuds témoignent de l'excellence de cet appareil ingénieux, simple et très pratique.

Soit au harpon, soit à la foëne, soit à la ligne, il a été pris, le plus souvent par le Prince lui-même, 4 Dauphins, 15 *Carcharias*, 7 *Polyprion*, 1 *Coryphœna*. La ligne de traîne a fourni 17 Germons.

Enfin on a recueilli à la surface, soit à la main, soit au haveneau une foule d'animaux plus ou moins communs ou plus ou moins rares: 7 Tortues *(Th. caretta)*, des *Polybius*, des Siphonophores, des Syngnathes, des Anatifes, des Ptéropodes, plusieurs *Glaucus* etc. Je signalerai en particulier un Crustacé intéressant appartenant sans doute au genre *Eryoneicus* voisin des *Polycheles*.

Faute de temps et à cause d'occupations diverses, il ne m'a pas été possible d'étudier suffisamment les matériaux recueillis pour donner un aperçu complet des récoltes zoologiques qui ont été faites. Néanmoins je crois qu'il n'est pas sans intérêt d'en donner une idée générale, au moyen des notes prises sur place et de l'examen qui a pu être fait de quelques sujets remarquables. La plus grande partie des objets recueillis est déjà entre les mains des spécialistes.

Parmi les dragages je citerai les suivants:

1er août, 1143^m, entre Graciosa et Sâo Jorge. Nombreux spongiaires. Une douzaine de corps allongés en forme de carotte d'un rouge pâle violacé, dont le plus grand mesure près de 12^{cm} sur 2^{cm} de diamètre au gros bout. A l'extrémité de ce dernier, on voit au centre d'une région blanche un orifice qui paraît fermé comme par un sphincter. La structure histologique montre que ce sont les tentacules détachés d'une Actinie dont le corps devait être considérable. L'examen microscopique montre

en particulier de nombreux nématocystes allongés avec un long et fort filament portant des barbelures disposées en hélice. La région blanche de la base n'est autre chose que le point d'attache du tentacule. En dehors de ces pièces curieuses, le même coup de drague a rapporté des Alcyonaires, de nombreux *Balanophyllia* recouverts d'Eponges, d'Actinies, de Cirrhipèdes operculés, des fragments de *Flabellum*, des Ophiures, des *Phormosoma*, des *Dorocidaris*, des Annélides, des Crevettes, des Galathées, des *Diptychus*, des *Gnathophausia*, des Brachyures (*Scyramathia* etc.).

Deux dragages, faits le 13 et le 14 juillet entre Terceira et Saô Miguel par 1165 mètres ont été très fructueux. Notons seulement: *Cryptohelia*, fragments de Crinoïdes et de *Brisinga*, Holothuries (*H. Verilli?* et *Peniagone*); Stellérides (*Pontaster*, *Pentagonaster*); *Phormosoma*, *Dorocidaris*; *Scalpellum*, *Polycheles*, *Aristæus*, *Lispognathus*, *Scyramathia*, des Paguriens; *Colossendeis gigas*, *Dentalium ergasticum*. Parmi les Poissons: *Halosauropsis*, *Bathygadus*, *Bathypterois*, *Macrurus holotrachys?* et un Poisson très remarquable que le Professeur Collett rapporte provisoirement au genre *Chimæra*.

Les fonds de 2000 mètres se sont montrés fort riches. Ils nous ont donné de beaux *Stephanotrochus* vivants (*S. diadema*, *S. nobilis*); de nombreux *Caryophyllia communis*; des fragments de Crinoïdes et de *Brisinga*; des *Ankyroderma* et d'autres Holothuries dont certaines se rapprochent des *Scotoplanes*; les Stellérides sont représentés par les genres *Hymenaster*, *Neomorphaster*, *Plutonaster*, ainsi que par de nombreux *Pedicellaster* à six bras se détachant facilement du disque. Les Poissons appartiennent aux genres *Halosaurus* et *Macrurus*.

Trois dragages out été faits par des profondeurs allant de 4000^{m} à 4443^{m}. Ils ont fourni des Stellérides remarquables (*Dytaster*, *Hymenaster*), des Holothuries nombreuses appartenant aux genres *Benthodytes* et *Psychropotes*. Les exemplaires de ce dernier genre étaient d'un violet intense et mesuraient jusqu'à 0^{m}46 de longueur totale. En même temps des Anatifes, des *Scalpellum* et des Cirrhipèdes operculés revenaient dans le chalut avec des Paguriens et deux brachyures du genre *Ethusa* dont le «*Talisman*» a recueilli des représentants jusqu'à 5000^{m}. Enfin, parmi les Poissons, signalons les genres *Neostoma*, *Bathypterois*, *Macrurus* et spécialement un grand *Macrurus* (*Coryphænoides gigas?*) de 0^{m}80 de longueur. Notons encore, ramené par le câble du chalut, d'une profondeur incertaine, un Siphonophore remarquable du genre *Bathyphysa* (*B. Grimaldii*). Le dernier coup de chalut, par 4150^{m}, faisait prévoir une récolte exceptionnellement riche, étant donné les indications du dynamomètre; malheureusement le câble se rompit alors que le filet n'était plus qu'à une dizaine de mètres de la surface.

L'emploi de la barre à fauberts, traînée entre 900^{m} et 1000^{m}, a donné aussi des résultats très satisfaisants. C'est ainsi qu'on

obtint une grande quantité de *Lophohelia prolifera* vivants avec toute la faune qui vit sur ou dans ces Polypiers (*Desmophyllum*, Alcyonaires, Eponges, Hydraires, Galathées, Annélides (*Glycera*), Ophiures, *Scalpellum*, *Lispognathus*), et en même temps des *Pheronema*, des *Deltocyathus* et divers Stellérides des genres *Astropecten*, *Sclerasterias*, *Korethraster*. Les fauberts ont fourni aussi : des Paguriens; *Polycheles*, *Diptychus*, et nombre d'autres animaux intéressants (*Cryptohelia*, Bryozoaires, *Dorocidaris*, *Inachus*, *Scyramathia*, etc.).

L'usage des nasses envoyées de 88^{m} à 2178^{m} a confirmé les résultats acquis dans les années précédentes. Les *Synaphobranchus*, les *Simenchelys*, parmi les Poissons; les *Geryon affinis* et les *Cancer bellianus*, parmi les Crustacés, se sont montrés abondants. C'est ainsi que le 4 Juillet la nasse rapportait 328 *Simenchelys parasiticus*. En dehors de ces animaux fréquents dans les nasses, il y a lieu de signaler des *Beryx* (*B. decadactylus?*) pris à 550^{m}, remarquables par leur couleur, d'un rouge éclatant, qui s'atténue rapidement et finit par disparaître sous l'action de la lumière du jour et que le formol ne conserve pas. Dans l'obscurité, cette couleur persiste longtemps. Citons encore des Brachyures du genre *Bathynectes*, ornés de vives nuances du rouge, des *Gnathophausia* et deux Cephalopodes appartenant, d'après M. Joubin, au genre *Heteroteuthis* et pris à 1385^{m}.

Comme cela avait été déjà observé l'année dernière, des animaux à marche très lente peuvent être pris dans les nasses. C'est ainsi qu'un mollusque de la famille des *Marseniadæ* fut recueilli par 730^{m} avec des *Synaphobranchus*.

La recherche des parasites n'a pas été laissée de coté; un Cachalot, des Dauphins, des Tortues et divers Poissons (*Carcharias*, *Sebastes*, *Polyprion*, *Thunnus alalonga*, *Phycis* etc.) en ont donné une quantité assez considérable.

Une descente a été faite sur les Formigas, ilôts situés près de l'île Santa Maria et toujours battus par la mer. Les oiseaux ne peuvent y nicher, tout étant balayé dans les gros temps. Les *Grapsus maculatus* y pullulent; les *Leptograpsus marmoratus* y sont moins nombreux. Une grosse Patelle (*P. Moreleti?*) y vit en nombre considérable. On y rencontre *Ophidiaster ophidianus*, *Asterias maderensis*. En fait de petits animaux, je n'ai pu recueillir que de nombreux individus d'une espèce encore indéterminée d'*Harpacticus*, dans les flaques des parties les plus élevées. Tous ces animaux, très répandus pour la plupart, ne présentent rien de remarquable.

Le 18 juillet il nous fut donné d'assister dans le voisinage d'Angra (île de Terceira), à un spectacle particulièrement émouvant et intéressant. Alors que la barre à fauberts arrivait à bord, venant de 793^{m}, avec de nombreuses éponges, des baleinières furent apercues à un ou deux milles, et l'on reconnut bientôt que l'une d'elles avait harponné un Cachalot. Le yacht s'approcha

au plus vite, et on vit l'énorme bête au milieu d'une grande tache rouge, produite par le sang qu'elle rejetait par son évent ainsi que par celui qui s'écoulait de profondes blessures que les baleiniers lui faisaient, à chaque instant favorable, au moyen de leurs longues lances. Dans son agonie, le Cachalot, vint à un moment donné, droit sur le yacht, par le travers jusqu'à quelques mètres, et l'on s'attendait à un choc sérieux, lorsque, ayant sans doute encore la perception nette d'un obstacle, il alla passer à l'avant du navire pour venir mourir à tribord après une dernière convulsion. C'est à ce moment que l'on remarqua un assez grand nombre de Céphalopodes complets ou incomplets, rendus par le Cachalot. Le youyou mis aussitôt à l'eau recueillit la plupart d'entre eux. Trois exemplaires étaient en très bon état, ils appartiennent, d'après M. Joubin, à une espèce nouvelle du genre *Histioteuthis.* Il faut signaler en outre des corps longs de $0^{m}90$ environ, privés de leur tête et dont la surface, nettement délimitée, était recouverte d'espèces d'écailles molles, se détachant facilement, en général polygonales et portant chacune une grosse tache de pigment. M. Joubin a établi sur ces exemplaires un genre nouveau *(Lepidoteuthis Grimaldii).* Ce fut avec une grande satisfaction que les baleiniers accueillirent l'offre que leur fit le Prince de remorquer le Cachalot jusqu'au point où l'animal devait être dépecé. C'était un travail énorme évité aux cinq hommes de la baleinière, qui auraient eu à ramener le cétacé de $13^{m}70$ de longueur, à la rame, pendant plusieurs milles de distance, jusqu'à la baie du Negrito. C'est là que nous avons tous pu assister aux diverses phases du dépécement, faire diverses observations et recueillir les parasites et le contenu de l'estomac, constitué uniquement par des débris de Céphalopodes; à signaler en particulier une couronne tentaculaire en bon état d'une espèce indéterminée appartenant, d'après M. Joubin, au genre *Cucioteuthis*, à peine connu jusqu'ici. De nombreuses photographies de l'animal ont été prises. Malheureusement les conditions de l'échouement étaient très peu favorables à certaines recherches et nous dûmes, en particulier, renoncer à obtenir le cerveau qui tombait en deliquium lorsqu'on put l'atteindre, le soir du troisième jour.

En dehors des recherches zoologiques proprement dites, j'ai pu continuer les études que j'avais entreprises sur l'analyse des gaz de la vessie natatoire des Poissons de profondeur et des Physalies.

M. M. Borrel a fait plus de cent aquarelles d'animaux divers remarquables par leur coloration.

Enfin on a mis à profit toutes les excursions à terre pour recueillir avec soin les animaux terrestres ou d'eau douce.

En résumé la dernière campagne de la «Princesse Alice» a été très fructueuse au point de vue zoologique. Elle l'eût certainement été encore davantage si le navire n'avait pas du ren-

trer aussitôt en France, poussé par un vent de sud ouest très favorable à la navigation mais non au travail.

MM. R. Blanchard et E. A. Martel (Paris) ont déposé au Bureau du Congrès le mémoire suivant intitulé

LA FAUNE DES CAVERNES ET LA SOCIÉTÉ DE SPÉLÉOLOGIE.

La faune des cavernes et des eaux souterraines offre, on le sait, un intérêt tout particulier pour les zoologistes, tant à raison de ses caractères spéciaux qu'à cause des importantes questions de biologie qu'elle soulève.

C'est surtout de 1840 à 1875 que les principales études ont été faites, dans cette branche de la science, par de Kay, Tellkampf, Agassiz, Putnam, Packard, etc., en Amérique, — Schiödte, Fries, Schiner, Schmidt, Joseph, etc., en Autriche, — de Saulcy, Linder, Abeille de Perrin, Simon, de la Brulerie, Bedel, etc., en France.

Les premières recherches ont dénoncé les faits les plus curieux.

Ainsi, il faut aujourd'hui reconnaître que l'étude zoologique des eaux souterraines est, en première ligne, utile aux hygiénistes, auxquels elle révélera certains organismes nuisibles, capables de se développer dans les eaux d'alimentation des villes pour passer ensuite dans l'économie humaine.

Cela a été bien établi en 1889, par M. R. Moniez, professeur à la Faculté de médecine de Lille, dans un fort important mémoire [1]). Cet auteur reconnaît que les faits sont trop peu nombreux jusqu'ici pour qu'on soit autorisé à en tirer une conclusion générale quelconque.

On a trouvé déjà, et on trouvera encore des animaux de toutes les classes dans les cavernes.

Pour ne citer qu'un exemple, la liste totale de la faune de Mammoth-Cave (Etats-Unis) ne comprend pas moins d'une centaine d'espèces, à l'exclusion de celles qui viennent accidentellement du dehors.

La très importante question de l'origine des faunes souterraines est encore environnée d'un certain mystère. On crut d'abord (Agassiz, etc.) qu'elles avaient été spécialement créées pour le milieu où elles vivent; depuis, on a reconnu qu'elles dérivent tout simplement d'espèces extérieures modifiées. L'étude raisonnée et comparative des modifications subies et de leurs phases serait nécessaire pour éclaircir bien des points douteux. C'est toute la doctrine de l'évolution des espèces qui se trouve intéressée à ces sortes de recherches.

---

1) *Faune des eaux souterraines du département du Nord et en particulier de la ville de Lille.* Revue biologique du Nord de la France, I, 68 p., 1888—1889.

L'introduction sous terre des ancêtres de ces faunes peut s'être opérée et s'opère encore de deux manières; sous forme d'individus parfaits, emportés par des eaux ruisselantes dans des gouffres à large ouverture, d'où il leur est impossible de regagner le jour; — ou bien sous forme d'œufs ou de larves, entraînés en d'étroites fissures avec les eaux de simple infiltration.

Les êtres éclos de ces germes, et qui n'auront jamais vécu à la surface du sol, seront-ils affectés, eux et leur descendance, d'altérations plus rapides ou non que ceux qui seront devenus souterrains par accident et non pas avant leur naissance? Les deux principales de ces altérations sont en général l'albinisme ou décoloration plus ou moins complète, et l'atrophie des yeux: sous terre en effet les organes de la vision deviennent inutilisables. En revanche, on a établi que les animaux cavernicoles aveugles ont les autres sens excessivement développés; ils se dirigent par le tact au moyen de longs poils (cirres) ou de longues antennes très sensibles; ils se défendent par l'ouïe, qui leur révèle le plus lointain péril; ils se nourrissent par l'odorat, qui leur dénonce les proies invisibles.

L'albinisme s'explique par le défaut d'absorption de rayons lumineux. De même, on s'accorde généralement à penser que c'est par adaptation au milieu que ces espèces cavernicoles aveugles ont perdu l'organe visuel dont leurs ancêtres avaient la jouissance.

Schiödte (de Copenhague) et le Dr. Gustave Joseph (de Breslau) ont fait de curieuses études sur les transitions qui existent dans l'atrophie graduelle de la vision, entre les animaux aériens et leurs congénères franchement cavernicoles.

Il est permis de se demander si les degrés dans la cécité ne proviennent pas, dans une certaine mesure, de la différence entre les délais écoulés depuis l'enfouissement des espèces. D'une part, en effet, on a trouvé des animaux particuliers aux cavernes qui avaient nettement conservé leurs yeux. D'autre part, beaucoup d'eaux artésiennes ont rejeté à la surface, et certaines nappes souterraines ont laissé recueillir des êtres vivants absolument superficiels et nullement modifiés; avec raison, on en a conclu qu'ils avaient été entraînés par des absorptions d'eau alimentant ces nappes, et produites en des points inconnus plus ou moins éloignés, et que, de plus, leur séjour souterrain n'avait pas été suffisamment long pour les aveugler.

Tout celà n'est qu'une très sommaire indication de quelques-unes des questions que soulève la zoologie souterraine.

Or il semble que l'étude de la paléontologie et de la préhistoire, l'exhumation de la vie passée, dans le sol des cavernes, ait, depuis une vingtaine d'années, fait un peu tort à la recherche de la vie présente dans les cavités naturelles de la terre: n'est-ce pas ainsi que, dans les îles Britanniques, on ne connait qu'une seule grotte, celle de Mitchelstown en Irlande, qui renferme

des animaux vivants. Et cependant les comtés anglais d'York, de Derby, de Devon, de Somerset, et l'Irlande elle-même ont déjà fourni les plus précieuses récoltes aux géologues et aux archéologues qui out fouillé à fond l'intérieur de leurs immenses cavernes, dont beaucoup restent encore inconnues.

Le moment semble d'autant plus favorable pour la reprise énergique des recherches zoologiques souterraines, qu'à cette époque de leur ralentissement a correspondu tout au contraire un essor considérable dans l'exploration des cavernes en général.

En effet, depuis une quinzaine d'années les nouvelles investigations méthodiquement suivies par M.M. Kraus, Putick, Hanke, Marinitsch, Müller, Hrasky, Függer, M. Kriz, Koudelka, Szombathy, Siegmeth, Trampler, etc. en Autriche-Hongrie; — Kloos et Schwalbe, en Allemagne; — Martel, Gaupillat et Vallot en France; — Sidéridès en Grèce; — Svijic, en Serbie; etc., etc,, ont donné à la *Spéléologie* ou science des cavernes une impulsion et un développement considérables. Elles ont provoqué des découvertes inattendues et révélé un grand nombre de faits inconnus. Elles ont prouvé surtout que cette science des cavernes, arrivée au point où les perfectionnements de l'industrie moderne ont permis de la pousser (par l'emploi des téléphones, du magnésium, des bateaux démontables, des lampes électriques portatives, etc.) revêt un double caractère de nouveauté et de spécialité, qui rendait éminemment désirable la formation d'une *Société de spéléologie*. Une telle association, en effet, ayant pour objet de préparer et de subventionner les investigations souterraines méthodiques, — d'en publier les résultats, — d'attirer et de centraliser à l'avenir, dans un cadre unique et autonome, toutes les productions et constatations originales de cet ordre, éparpillées jusqu'à présent dans les recueils les plus divers, — fournira des appoints précieux à des branches multiples de la science.

L'ouvrage général de M. E. A. Martel, *les Abîmes*, et celui de M. Kraus „*Höhlenkunde*", tous deux publiés en 1894, ont démontré comment la géographie, la géologie, la minéralogie, la zoologie, la botanique, la météorologie, la physique du globe, l'anthropologie, la paléontologie, l'agriculture, l'hygiène et les travaux publics sont théoriquement et pratiquement intéressés aux études souterraines de tout genre, et comment la synthèse de ces études, opérée par une réunion d'adeptes spéciaux, pourrait rendre des services très appréciables.

Ils ont établi également que l'initiative, les ressources et les efforts des chercheurs isolés ne parviendront jamais à approfondir, comme ils méritent de l'être, les nombreux et variés sujets d'études qui subsistent, à peine effleurés dans les profondeurs mystérieuses des abîmes, des cavernes et des sources.

Cette conviction a suscité la création de la *Société de Spéléologie*, qui s'est constituée à Paris à la fin de 1894.

Cette Société compte actuellement 170 membres. Sous le titre

de *Spelunca*, elle a déjà publié deux fascicules de son *Bulletin*: le premier renferme une étude de M. Apfelbeck (de Saraievo) sur la faune des cavernes de Bosnie et d'Herzégovine. Elle a obtenu, pour l'un de ses membres, M. Viré, une subvention de six cents francs du Ministère de l'Instruction publique de France, pour des recherches de zoologie souterraine dans le Jura.

Elle demande au Congrès international de zoologie de Leyde la permission de manifester son existence, — de faire savoir aux naturalistes voués à la faune des cavernes, qu'ils trouveront désormais chez elle un centre de publications et d'informations qui leur manquait jusqu'à présent, — et de faire appel à leur bonne volonté et à leur concours pour l'aider à donner une nouvelle impulsion à des travaux d'un intérêt pratique et théorique considérable, en développant sur la plus grande échelle la connaissance de la vie animale dans les innombrables cavernes qui, de ce chef, restent à l'heure actuelle complètement vierges.

La Société de spéléologie est absolument internationale: ses fondateurs ont estimé que, à notre époque d'infinie division du travail, la spécialisation ne peut être profitable que par le groupement aussi étendu que possible des spécialistes de tous pays.

M. Xavier Raspail (Gouvieux [Oise]) a envoyé au Bureau la communication suivante, dans laquelle il traite

LES ORIGINES DES ANIMAUX DOMESTIQUES.

Au moment de me rendre à Leyde, je me vois, par suite de circonstances imprévues, dans l'obligation de renoncer à la grande satisfaction que j'aurais éprouvée en assistant aux travaux du troisième Congrès international de Zoologie.

Je prends donc le parti de résumer très brièvement le sujet de la communication que je comptais présenter, et qui a pour but d'appeler votre attention sur l'intérêt qu'il y aurait à rechercher et à déterminer les origines des Animaux domestiques, origines sur lesquelles tant d'opinions diverses ont été émises jusqu'ici.

Sous ce rapport, l'histoire naturelle contient des lacunes qu'il est regrettable de voir subsister à notre époque où la Science progressive ouvre sans cesse des voies nouvelles au bout desquelles s'illumine, de proche en proche, l'inconnu qui limite encore l'étendue de nos connaissances.

La détermination de la souche spécifique des animaux domestiques est, en effet, d'une importance d'autant plus grande qu'avec l'instruction qui se répand de plus en plus dans les masses, chacun cherche à apprendre et est amené à s'étonner que la science reste muette en ce qui concerne l'histoire de certains animaux si intimement liée à celle de l'homme.

En 1884, parmi les questions que le Congrès ornithologique

international de Vienne proposait de mettre à l'étude, figurait *l'origine de la Poule domestique.*

M. le Dr. Palacky, de Prague, constata le défaut de consaissances suffisantes pour qu'une discussion féconde pût s'engager sur ce sujet et il signala l'utilité qu'il pourrait y avoir à ce que des fouilles et des recherches fussent entreprises dans les cavernes à ossements de la Chine occidentale. Le Congrès admit ce desideratum en y ajoutant celui de voir des stations d'observation chargées de faire des perquisitions chez toutes les populations de la terre eu égard aux espèces ou races de la Poule domestique.

Pourquoi, dès maintenant, n'attirerait-on pas tout spécialement les préoccupations des naturalistes sur les autres origines également inconnues?

Par exemple, il n'existe pas de doute pour le Pigeon domestique, dont les races se sont multipliées à l'infini et dont certaines présentent des caractères morphologiques les plus éloignés de ceux du Biset (*Columba livia)* dont elles proviennent directement. De même pour l'Oie et le Canard domestiques qui ont pour souche l'*Anser cinereus* et l'*Anas boschas.* Quant au Dindon, qui vit à l'état sauvage dans diverses parties de l'intérieur de l'Amérique septentrionale, il est un exemple démonstratif de ce que peut produire la sélection artificielle; malgré son importation et sa domestication récentes, on a déjà obtenu plusieurs races très caractéristiques.

Parmi les Mammifères, on peut citer également le Cochon, qui parait avoir été tiré du Sanglier *(Sus scrofa)* et dont il existe actuellement des races ayant des caractères qui constituent de véritables altérations tératologiques.

Mais pour les autres Mammifères, commensaux ou auxiliaires de l'homme, tels que le Chien, le Chat, le Furet, le Cheval, le Bœuf, le Mouton, la Chèvre, il faut bien reconnaître qu'on n'a pu procéder à leur égard, jusqu'à présent, que par de simples hypothèses.

Sur l'origine du Lapin domestique, les naturalistes ne se trouvent pas plus fixés, mais leur opinion est plus nettement exprimée. En effet, si les uns, tels que Charles Robin et Paul Gervais, n'admettent pas qu'il ait pour ancêtre le Lapin sauvage *(Lepus cuniculus)*, d'autres au contraire, comme M. Pierre Mégnin, dans son récent ouvrage sur *le Lapin et ses races*, se prononcent catégoriquement pour l'unité de l'espèce. Les premiers, pour établir leur conviction, se sont basés sur les différences relevées surtout sur le crâne des deux animaux (sauvage et domestique), mais c'est méconnaître le transformisme presqu'illimité qui résulte de la sélection artificielle. Les exemples abondent sous nos yeux.

Sans parler des innombrables races de Chiens offrant des crânes de formes si variées, le Pigeon domestique, dont on ne peut nier l'origine, s'écarte considérablement, au point de vue morphologique, non seulement du *Columba livia*, mais des pre-

miers types qui en ont été tirés. Aussi, en se plaçant au point de vue de la Zootaxie, ne pourrait-on jamais reconnaître la même espèce que le *Columba livia* dans le Boulant anglais, le Dragon, le Carrier, le Polonais, pour ne citer que ceux qui me viennent en mémoire et surtout le Pigeon anglais cravaté huppé dont le bec rappelle exactement celui d'une Perruche.

Et, si nous passons à la Poule, ne trouve-t'on pas également chez elle un exemple, fourni par la race Padoue, qui démontre le peu d'importance qu'il faut attacher à l'examen du crâne lorsqu' il s'agit, bien entendu, des animaux domestiques; car, pour ceux qui vivent à l'état sauvage, la sélection naturelle n'existe pas et chaque animal a franchi les siècles en conservant l'intégrité de ses caractères spécifiques; sous ce rapport, la fixité de l'espèce est indéniable, du moins aussi loin que peuvent s'étendre nos connaissances exactes, c'est-à-dire, depuis l'époque où les premiers naturalistes de l'antiquité ont décrit les animaux jusqu'à nos jours, ce qui constitue un espace de temps assez respectable de plus de 2000 ans.

La conformation du crâne de la Poule de Padoue est, en effet, des plus bizarres: sa partie antérieure constitue une éminence énorme ou saillie osseuse en forme de champignon sur laquelle pousse la huppe abondante et volumineuse.

Pour le Lapin domestique, je me range du côté des naturalistes qui lui donnent pour souche le *Lepus cuniculus*, et je m'appuie sur les résultats concluants que j'ai déjà obtenus au cours des expériences que je poursuis depuis quelque temps sur ces deux animaux, en m'entourant des plus minutieuses précautions, principalement pour soustraire le plus possible mes sujets au phénomène de la télégonie.

Pour le moment, je me bornerai à résumer les principaux résultats que j'ai acquis:

1°. Au point de vue de la Zooéthique, il y a concordance absolue entre le Lapin domestique, et le Lapin sauvage;

2°. Une femelle domestique, quelle que soit sa race, lâchée dans un bois habité par des Lapins sauvages, est immédiatement fécondée, les mâles ne faisant aucune différence entre elle et leurs propres femelles;

3°. Les jeunes, à la première portée, si la femelle est de la race ordinaire à poils gris mélangés de roux, sont tous identiques ayant déjà les caractères du père; si la femelle est blanche (par exemple de la race dite Lapin russe) une partie des jeunes a le type du garenne, l'autre, la moins nombreuse, est d'un gris noir uniforme;

4°. Enfin, les jeunes issus de l'accouplement du Lapin de garenne et du Lapin domestique, sont fertiles, ainsi que leurs descendants, jusqu'à la cinquième génération que je viens d'obtenir.

On ne peut contester que ce sont là des appoints suffisants

pour déterminer l'unité spécifique du Lapin domestique et du Lapin de garenne.

Les individus de deux espèces n'arrivent à s'accoupler, dans l'état de captivité, que lorsqu'ils sont enfermés depuis longtemps ensemble et que leurs moeurs ont déjà subi l'action modificatrice de la domestication; mais, dans la nature où tout est à sa place, les espèces même les plus voisines ne se mélangent pas et les cas d'hybridité que l'on a signalés jusqu' ici ne paraissent pas avoir tous un caractère d'authenticité suffisant pour ébranler cette règle immuable. Dans tous les cas, lorsque des exceptions, que toute règle comporte, se produisent, la nature, prévoyante pour la conservation de la pureté des types qu'elle a créés, a frappé de stérilité les produits de ces accouplements anomaux.

Il est évident que pour le Cheval, le Bœuf et le Mouton, il n'est pas possible de procéder comme pour le Lapin; c'est à la paléontologie qu'appartient la mission de reconstituer leur histoire ou tout au moins de présumer leur origine. Peut-être cependant, en ce qui concerne le second de ces animaux, pourrait-on tenter des expériences avec l'Aurochs conservé encore à l'état sauvage dans une ou deux forêts de la Russie et dont beaucoup de naturalistes ont fait la souche de notre Bœuf domestique, tandis que d'autres le font descendre du *Bos primigenius* qui n'est connu que par les ossements.

Mais, pour le Chien et le Chat, il n'en est pas tout-à-fait de même; il existe encore des espèces sauvages tellement voisines qu'il est permis de supposer pour ancêtre au premier le *Canis lupus* et au second le *Felis catus*. Il serait donc à souhaiter, qu'à leur égard, on pût commencer des recherches expérimentales comme je les entreprends pour le Lapin.

En résumé, dans ce très court aperçu d'une question aussi vaste que complexe et que je n'ai abordée que dans ses grandes lignes, je crois néanmoins avoir suffisamment fait ressortir tout l'intérêt qu'il y aurait à mettre la recherche de *l'origine des Animaux domestiques* à l'ordre du jour de la science.

M. W. Salensky (Odessa) témoigne la reconnaissance de la Section aux Secrétaires.

La séance est levée à 1 heure.

DEUXIEME SECTION

Vertébrés. Classification des vivants et fossiles. Biologie.	Wirbelthiere. System der lebenden wie der ausgestorbenen. Biologie.	Vertebrates. Classification of living and extinct. Biology.

Organisateurs de la Section: MM. F. A. JENTINK et C. KERBERT.

PREMIÈRE SÉANCE

LUNDI 16 SEPTEMBRE 1895 (après-midi)

Deuxième et Troisième Sections réunies [1])

Présidence de M. O. C. Marsh (Newhaven, Conn.) — Vice-Président M. C. K. Hoffmann (Leyde) — Secrétaire M. C. L. Reuvens (Leyde)
Sont présents 25 membres.

La Séance est ouverte à 2.30 heures.

M. N. Zograf (Moscou) prononce le discours suivant, qu'il considère lui-même comme une communication préliminaire:

ESSAI D'EXPLICATION DE L'ORIGINE DE LA FAUNE DES LACS DE LA RUSSIE D'EUROPE.

Les études sur la faune des lacs de la Russie sont très peu nombreuses. Parmi les Zoologues russes, on n'en compte presque pas qui aient consacré leurs travaux à des recherches spéciales sur les habitants des lacs, et presque tout ce que l'on connaît sur ceux des lacs de la Russie, est moins le résultat de recherches faunistiques spéciales, que la conséquence des tentatives qui ont été faites pour étudier systématiquement telle ou telle classe

1) Pour les travaux n'entrant pas dans le cadre de la deuxième Section, voir le Compte-Rendu de la troisième Section.

et parfois même tel ordre d'animaux dont l'auteur s'est occupé.

Voilà pourquoi parmi les auteurs assez nombreux qui ont décrit les animaux habitant les lacs de la Russie, on en trouve très peu qui se soient donné pour tâche de connaître la faune complète des eaux qu'ils ont explorées et de la comparer avec celle des lacs des pays ou des bassins voisins.

Malgré cette insuffisance de renseignements sur les habitants des lacs de la Russie, il a été néanmoins fait des recherches dans ce sens, dans les différentes zones du grand empire de l'Europe orientale, et comme la nature de ce pays est d'une uniformité frappante sur une étendue atteignant parfois des centaines de verstes, nous pouvons, sinon tirer des conclusions définitives, du moins signaler en traits généraux une certaine régularité dans la distribution géographique des divers types des faunes lacustres de la Russie.

En Russie, les lacs sont répandus d'une manière très inégale. Tandis que toute la région du Nord-Ouest, parallèlement à la partie septentrionale de l'Amérique du Nord, est, avec raison, appelée «la région des grands lacs», le centre de la Russie en possède beaucoup moins, et il en existe à peine au Sud, à l'exception toutefois des régions voisines de la mer, dont les lacs, la plupart du temps salés, portent les traces du lien qui, à une époque récente, les rattachait à la mer.

Il est facile de diviser tous ces lacs en 4 groupes en se basant sur l'ichthyofaune, de même que sur la faune des invertébrés qui les habitent. Dans ce groupement, il ne peut certainement pas être question d'une délimitation tranchée des différents groupes, vu que nos lacs, qui ne sont que rarement séparés des autres bassins, ont dans la plupart des cas des cours d'eau qui les font communiquer avec les autres régions et les autres bassins.

Il faut réunir dans le premier groupe, les lacs situés à l'angle nord-ouest de la Russie, à savoir les lacs Onéga et Ladoga, et ceux qui se trouvent immédiatement entre ces derniers et la mer Blanche.

Le second groupe comprendra les lacs des régions qui entourent le premier groupe. Les limites, à partir du littoral méridional de la Mer Blanche, traverseront approximativement les gouvernements d'Arkangelsk et de Vologda, en suivant le cours de la Dvina septentrionale, entreront dans le gouvernement de Yaroslavl, couperont la partie occidentale du gouvernement de Vladimir, le Nord et l'est du gouvernement de Moscou et peut être une partie considérable du gouvernement de Smolensk.

Plus loin, sa frontière se perd, car malheureusement les lacs de la région basse n'ont pas encore été explorés. Il est pourtant probable qu'elle suit le cours du Dnièper en amont de Mohilev, puis qu'elle tourne à l'ouest, laissant ainsi les lacs du sud de la Russie Blanche et de la Lithuanie former une troisième groupe, la plus vaste et la moins étudiée.

Ce troisième groupe de lacs, qu'il faudra peut-être subdiviser plus tard en quelques groupes secondaires, occupe toute la vaste étendue du reste de la Russie, jusqu' à la ligne qui va approximativement des sources de l'Oural au cours moyen du Dniester.

Cette ligne sépare le troîsième groupe de celui du sud qui comprend les lacs dont l'origine maritime est indubitable.

Nous essayerons maintenant de caractériser chacun de ces groupes de lacs, en nous basant sur la faune qui les habite.

Le premier groupe auquel appartiennent les grands lacs d'Onéga et de Ladoga, les lacs de Finlande et ceux qui sont situés entre les deux premiers et la mer Blanche, ont une faune très caractéristique et bien délimitée.

Ces lacs, ainsi que le faisait justement remarquer le défunt professeur C. Kessler, se distinguent d'une manière très tranchée de ceux des autres bassins de la Russie par leur abondance en poissons des genres *Salmo* et *Coregonus* qui le cèdent peu par leur variété et ça et là par leur quantité aux poissons de la famille des *Cyprinoidei*, si caractéristique pour les lacs des autres zones de la Russie.

En outre, quelques-unes des formes qui habitent ces lacs, sont incontestablement de provenance maritime; et il est un fait intéressant, c'est qu'elles appartiennent, non seulement aux familles des poissons qui, grâce à leur qualité de rapides nageurs, ont la possibilité de venir de loin habiter tel ou tel bassin —, mais encore aux formes sédentaires qui se tiennent la plupart du temps dans les herbes ou sous les pierres, si l'on ajoute à cela que parmi les invertébrés, il y a encore des formes qui se rencontrent dans les mers voisines, le tableau de la faune sera suffisamment clair et caractéristique. .

Voici la liste des poissons qui pénètrent dans ces eaux en venant de la mer ou qui leur appartiennent exclusivement, ainsi que de ceux qui tout en se retrouvant dans quelques-uns des lacs du second groupe, voisins du premier, ne s'y rencontrent que par hasard, c'est-à-dire rarement ou en petite quantité.

Cottus quadricornis L.

Cottus poecilopus Heck.

Gasterosteus aculeatus L et *Gasterosteus pungitius L.*

Salmo salar L. Dans les lacs de Ladoga et d'Onéga, le saumon s'est développé en variétés indépendantes qui ne passent pas des lacs dans la mer, mais se dirigent dans les rivières qui se jettent dans les lacs qui jouent ici le rôle de la mer.

Salmo salvelinus L. forme très intéressante à ce point de vue que, outre les lacs de cette région, on ne la rencontre ailleurs dans les eaux douces que dans deux régions: les lacs de la Suisse et ceux du Nord de l'Ecosse, c'est-à-dire dans les lacs qui portent des traces incontestables de leur origine glacière.

Salmo lacustris et *Salmo trutta L.*

Thymallus vulgaris Nils.

Coregonus lavaretus L. Lavaret migrateur, très intéressant par le fait qu'il passe des grands lacs dans les rivières, de même que de la mer, et que sous ce rapport il ressemble beaucoup au saumon lacustre.

Coregonus Widegreni Mal. et *Coregonus Nilssoni Val.* ainsi que *Coregonus Baerii Kessl.* qui ne se rencontre d'une manière normale que dans la Volkhova et dans le lac Ladoga, mai qui ne pénètre que par hasard dans les eaux situées au dessus de Volkhova.

Coregonus fera Jur.

Anguilla vulgaris L.

Acipenser sturio L.

De toutes les formes énumérées plus haut, on ne rencontre guère dans les autres lacs de la Russie et notamment de ceux du deuxième groupe, et cela accidentellement que

Salmo lacustris et *Salmo trutta;*

on soupçonne également que *Coregonus Nilssoni* existe dans le lac de Koubensk qui fait partie du bassin de la Dvina septentrionale dont les eaux s'écoulent dans la mer Blanche.

Ce n'est pas sans intention que j'ai indiqué que le lac de Koubensk appartient au bassin de la mer Blanche, vu que dans les lacs d'Onéga et de Ladoga, outre le *Cottus quadricornis*, il existe des formes d'animaux qui sont caractéristiques pour la faune maritime du littoral septentrional de l'Europe.

Le Dr. Grimm se basant sur les travaux de Kessler et de Lovén, donne la liste suivante de ces formes, qui sont intéressantes, comme nous le verrons plus loin, non seulement au point de vue de l'originalité de la faune de la région des grands lacs russes, mais encore au point de vue de l'origine de ces lacs.

Voici cette liste:

Mysis relicta Lovén.

Gammarus cancelloides Gerst.

Gammaracanthus loricatus, v. lacustris G. O. S.

Idothea entomon L.

Pontoporeia affinis Lindström, forme qui se rencontre également, il est vrai, dans la mer du Nord mais qui est une de celles qui caractérisent la population animale de l'océan glacial, dans les régions du littoral de la mer Blanche. Dans ces derniers temps, M. Nordqvist a encore ajouté à ces formes *Pallacea cancelloides v. quadrispinosa G. O. S.* et *Limnocalanus macronix G. O. S.*

Malheureusement la faune du plancton, tant pélagique que riverain, n'a pas été étudiée d'une manière suffisante pour qu'on puisse en tirer des conclusions et des généralisations faunistiques; de sorte qu'il faut, bon gré mal gré, se borner dans les comparaisons à l'ichthyo-faune de cette région qui seule a été étudiée en détail.

Essayons maintenant de comparer l'ichthyo-faune des grands lacs à celles des lacs de notre deuxième et de notre troisième groupe.

En conséquence dressons la liste des poissons qui se rencontrent dans les lacs du premier et du second groupe et de ceux que l'on trouve dans les trois premiers groupes.

1) Les poissons qu'on trouve dans les lacs du premier et du second groupe sont:

Coregonus maraena Bl.
Coregonus Nilssoni Val.
Coregonus albula L.
Salmo trutta L?
Salmo lacustris.
Osmerus eperlanus.
Osmerus spirinchus aut.

Pelecus cultratus Ag. n'est pas désigné dans les lacs du troisième groupe, probablement parce que parmi ces derniers, il n'en existe pas de grands ayant une communication plus ou moins étroite avec les rivières habitées par lui.

2) Les poissons, qui se rencontrent dans les lacs des trois groupes ensemble sont:

Perca fluviatilis L.
Lucioperca sandra Cuv.
Acerina cernua L.
Cottus gobio L.
Lota vulgaris Cuv.

Silurus glanis L. qui se rencontre probablement par hasard dans les lacs du premier groupe.

Cobitis barbatula L.
Carassius vulgaris Nord.
Tinca vulgaris Cuv.
Abramis brama L.
Abramis vimba L.
Blicca björkna L.
Alburnus lucidus Heck.
Leuciscus rutilus L.
Idus melanotus Heck. et Kn.
Aspius rapax Ag.
Scardinius erythrophthalmus L.
Squalius cephalus L.
Squalius leuciscus L.
Phoxinus laevis Ag.
Gobio fluviatilis Flem.
Esox lucius L.

Si nous comptons le nombre des espèces par famille, nous constaterons que dans les lacs du nord-ouest russe, les familles sont représentées, *Cottidae* — par trois représentants — *Percidae* par trois — *Gasterosteidae* — par deux — *Gadidae* par un représentant — *Siluridae* par un, *Salmonidae* par quartorze — *Cyprinidae* par seize — *Esocidae* par un — *Anguillulidae*, *Acipenseridae* et *Petromyzontidae* — chacun aussi par un représentant.

Ainsi au point de vue de l'ichthyo-faune les lacs du nord-ouest russe offrent les différences caractéristiques suivantes:

1) L'abondance des poissons de la famille *Salmonidae*, et

2) La présence de quelques poissons qui habitent les mers.

Ce dernier fait correspond encore à ce que nous voyons concernant la faune des invertébrés, parmi lesquels, comme nous l'avons dit plus haut, il existe des formes qu'on rencontre aussi dans les mers.

Les lacs du second groupe ont une certaine ressemblance avec ceux du Nord-Ouest, parce qu'ils contiennent des poissons de la famille *Salmonidae*, et qu'en outre, leur faune ressemble à celle des lacs froids d'origine glacière. Leur frontière avec les lacs du premier groupe est facilement déterminée par celle de la première zone; et il est bien plus difficile de définir leur frontière avec les lacs du troisième groupe de la Russie centrale.

On peut caractériser ainsi la faune de ces lacs au point de vue des poissons qui les habitent:

Il y a encore dans ces lacs une assez grande quantité de poissons de la famille *Salmonidae*, mais ces poissons indiquent que le lien immédiat de ce groupe de lacs avec celui du Nord dans lequel l'abondance de *Salmonidae* est si caractéristique, est rompu depuis longtemps, puisque les poissons de la famille *Salmonidae*, restés dans ces lacs, ont un penchant à former des variétés indépendantes et locales.

En outre les représentants méridionaux de la famille *Cyprinidae*, et particulièrement la carpe *Cyprinus carpio L.* n'ont pas encore paru dans ces lacs; enfin on y trouve les traces de la population des lacs froids, des lacs d'origine glacière qui existent certainement aussi dans les lacs du premier groupe, mais qui dans les lacs de ce deuxième groupe s'accommodant avec les représentants de la faune des eaux tempérées et stagnantes.

Telles formes de poissons qui auraient été parfaitement caractéristiques pour ce groupe de lacs, n'existent presque pas, car il est bien difficile de compter comme formes caractéristiques, celles des poissons qui n'appartiennent qu'aux variétés qui se sont formées sous l'influence de conditions locales, par exemple la variété *Osmerus eperlanus*, connue des ichthyologistes russes sous le nom d'*Osmerus spirinchus*, et la variété *Coregonus albula* qui se rencontre dans le lac de *Peréiaslav* ou de *Plestchéev* à 100 verstes de Moscou.

La liste des formes qui se rencontrent dans ces lacs et dans ceux du deuxième groupe, a été donnée plus haut; dressons à présent la liste des poissons qui ne se rencontrent que dans le deuxième et dans le troisième groupe simultanément, car les poissons qui se rencontrent dans les trois groupes réunis, sont ceux qui ont la distribution la plus large; voici cette liste, elle n'est pas longue:

Misgurnus fossilis Lacèp.

Cobitis taenia L.
Abramis ballerus L.

Si nous nous occupons de la faune des autres types, nous rencontrerons de nouveau quelques indications qui ne manquent pas d'intérêt.

Malheureusement, sous ce rapport, la faune de nos lacs a été étudiée d'une manière encore moins suffisante.

Au point de vue de la population en crustacés (*Copepoda*, *Cladocera*, *Ostracoda*), les lacs de ce groupe offrent, d'un côté, une certaine ressemblance avec les lacs du littoral baltique de l'Allemagne; d'un autre côté, avec ceux qui s'étendent au pied des Alpes. On y rencontre, par exemple, des habitants des eaux froides, tels que *Bithotrephes longimanus* qu'on ne trouve pas dans les lacs du troisième groupe, *Hyalodaphnia Kahlbergiensis*, *Berolinensis*, *Leptodora hyalina* et beaucoup d'autres formes.

Il est vrai que M. Rouzsky a trouvé ces formes dans un des lacs du troisième groupe, notamment dans le lac *Kaban* près de Kazan; mais le lac *Kaban* occupe indubitablement l'ancien Volga; et ce dernier, comme on sait, prend sa source dans les lacs du second groupe; en outre, le Volga, grâce à son abondance en eau et à la tranquillité de son cours, supporte plutôt comparaison avec un lac du second groupe qu'avec un des fleuves froids de la région nord-ouest de la Russie on de l'Europe centrale. L'étude faite sur la population en *Rotatoria* de ces deux zones de lacs, nous donne les mêmes résultats. Ainsi dans les lacs du second groupe il existe de très variés et très nombreux représentants des genres *Conochilus*, *Synchaeta*, *Anuraea*, *Notholca*, caractéristiques pour les eaux froides des lacs des Alpes; tandis que dans les lacs de troisième groupe, ces formes sont rares et en outre, elles ne se rencontrent que dans les lacs du genre de celui de Kaban, où jusqu'à présent on trouve une forme telle que *Megalotrocha alboflaviaus*, désignée, par exemple, par Hudson et Gosse, comme étant spéciale aux fleuves.

Un fait qui n'est pas sans intérêt, c'est que Zernov qui a étudié la faune des *Rotatoria* de quelques-uns des lacs du second groupe, y a trouvé, parmi des espèces communes aux lacs des différents groupes, des formes qui ont produit des variétés, soit analogues, soit très rapprochées de celles que l'on rencontre dans les eaux froides des lacs d'origine glacière. Telles sont, par exemple, les variétés de quelques espèces *Anuraea*; telles sont aussi les variétés de l'infusoire *Ceratium reticulatum*, caractéristique pour la faune pélagique des lacs. Une circonstance non moins curieuse, c'est que la faune terrestre du littoral des lacs de ces deux grands groupes, est différente. Ainsi MM. Nadejdine et Milaschevitch ont démontré que dans la faune des mollusques terrestres des environs de Moscou, on remarque des traits communs à la faune du pied des Alpes, et tout récem-

ment un aranéologue russe, M. Freiberg, a démontré que la faune des arachnides fournit certaines données qui permettent de faire passer la frontière des régions aranéologiques de la faune de la Russie, non loin de Moscou, dans les environs duquel se trouve également la frontière qui sépare ces deux groupes de lacs. La frontière entre les régions des lacs du deuxième et du troisième groupe est facile à déterminer. A en juger par la propagation des poissons caractéristiques pour ce groupe, c'est-à-dire quelques espèces du genre *Coregonus* principalement *Coregonus albula* et *Osmérus eperlanus var. spirinchus*, cette frontière tombera à l'est approximativement à 40 degrés de longitude est, de Greenwich et au sud à peu près à 54 degrés de latitude nord.

Peut-être faudra-t-il transporter ces frontières un peu plus loin, car malheureusement nous n'avons pas de données certaines sur les lacs *Tchoukhlomskoi* et *Galitschkoï* qui se trouvent approximativement à 4° plus à l'est du lac de *Péreiaslav;* de même, les renseignements, suivant lesquels *Osmerus spirinchus* et *Coregonus albula* auraient pour limites au sud les lacs *Senninsky* dans le gouvernement de Mohiliv, sont problématiques, car on n'a pas encore fait d'études faunistiques sérieuses sur ces lacs.

Entre les lacs de *Péréiaslav* et ceux de *Senninsky*, la frontière passe par le gouvernement de Moscou et par la partie septentrionale du gouvernement de Smolensk; des lacs *Senninsky* à l'ouest, elle va rejoindre la frontière faunistique qui sépare les lacs de la Prusse, situés sur le littoral de la Baltique, de ceux du pied des divers groupes de montagnes de l'Allemagne centrale.

Le troisième groupe de lacs, ainsi que le deuxième par rapport au premier degré, n'a pour indices que des faits négatifs, c'est-à-dire l'absence d'animaux caractéristiques aux deux premiers groupes.

Au point de vue de l'ichthyo-faune, on peut les appeler lacs à poissons de la famille *Cyprinidae;* en outre on peut leur donner le nom de royaume de la *Perca fluviatilis* et de *l'Esox lucius*, qui y sont répandus en grande quantité.

Dans cette région, les *Cyprinidae* sont non seulement nombreuses et variées, mais encore elles ont une tendance à former des espèces particulières, souvent caractéristiques pour une petite région seulement. Telles sont, par exemple, les formes lacustres spéciales des genres *Phoxinus* et *Leucaspius*, décrits par MM. Varpakhovsky et Kavraïsky.

Le représentant le plus typique du genre *Cyprinidae*, la Carpe *Cyprinus carpio L.* le plus répandu dans les fleuves de la Russie méridionale, ne se joint à la faune des lacs de cetté région que vers le sud.

La faune des *Crustacés* et des *Rotatoria* de ces lacs, ainsi qu'il a été dit plus haut, démontre qu'ici, à l'exception des

lacs qui ont eu récemment des communications avec les fleuves, se sont principalement conservées les formes des eaux tiédes et stagnantes.

La frontière méridionale des lacs de ce groupe coïncide approximativement avec la frontière septentrionale des véritables steppes, c'est-à-dire, non pas des steppes qui se sont récemment étendues au loin vers le nord, grâce à la destruction des forêts et au dessèchement du sol, mais des steppes qui ont toujours été telles, sans le secours de l'homme.

Le groupe des lacs de la région des steppes forme un groupe original et bien différent des trois autres.

Dans ce rayon, les lacs sont concentrés principalement à une petite distance des mers et plusieurs d'entre eux portent la trace d'une origine maritime plus ou moins reculée.

Dans ce rayon de lacs, il y en a peu d'explorés; il n'y en a même pas beaucoup qui aient été visités, ne fût ce qu'en passant, par les savants.

La plupart des lacs de cette région sont des lacs salés les plus typiques.

Tels sont, par exemple, les lacs du Gouvernement *d'Astrakan*, de la *Crimée*, de la *Bessarabie*, quelques petits lacs salés des régions des steppes les plus septentrionales, tels que les lacs à propriétés thérapeutiques des gouvernements de *Kharkov* et de *Poltava*. Quelques-uns de ces lacs se sont détachés si récemment de la mer, qu'ils contiennent une faune très rapprochée de celle de leur lieu d'origine; tels sont les limans des gouvernements de *Kherson* et de *Bessarabie*, ou bien le lac si original de *Paleastom* qui communique encore avec la mer, près de l'embouchure du Rion.

De ces lacs, excepté les limans des environs d'Odessa plus ou moins bien explorés, il n'a encore été bien étudié que le lac salé situé près de *Slaviansk* dans le gouvernement de Kharkov.

Ce lac a beaucoup de ressemblance avec ceux de la *Hongrie* et de la *Transylvanie* étudiés par Gesa Entz et Daday, car, alimenté d'eau douce au printemps grâce à la rivière Kolontaewka, il contient parmi ses habitants des formes d'espèces d'eau douce.

Suivant les recherches du professeur P. T. Stepanov, ce lac qui, pendant les chaleurs de l'été, a jusqu' à 35° *Baumé*, contient 16 espèces d'animaux habitant aussi bien les eaux douces que les eaux maritimes, 15 espèces habitant normalement l'eau salée, 8 espèces habitant normalement l'eau douce, 8 espèces d'animaux composant la population spéciale des lacs salés.

Il est aussi intéressant de remarquer que 18 de ces espèces ont été trouvées par Entz et Daday dans les lacs salés de la Hongrie et de la Transylvanie.

Les lacs salés du gouvernement d'Astrakhan et de la Crimée, ont déjà une faune qui s'est adoptée spécialement aux conditions d'existence dans les lacs salés.

Il faut prendre en considération que dans ces lacs, pendant les grandes chaleurs, la saumure est concentrée, et que pendant ce temps là, la population des lacs attient son minimum.

Ce ne sont pas seulement des lacs salés qu'on trouve dans cet endroit; il y a aussi des lacs d'eau douce, formés par le débordement des fleuves qui jettent leurs eaux dans la mer ou dans d'autres grands fleuves.

Tels sont les groupes des lacs *Kamysch-Samarsky* sur la frontière des gouvernements de *Samara* et *d'Astrakhan*; tels sont les lacs de *Kagoul*, de *Yalpoukh* et autres qui se trouvent à l'embouchure du Danube.

L'étude de ces lacs doit donner des résultats scientifiques extrêmement intéressants, car sous nos yeux il s'y produit certains phénomènes sur lesquels, alors qu'il s'agit des autres lacs, nous ne pouvons qu'émettre des hypothèses.

Ainsi les lacs *Kamysch-Samarsky*, alimentés par le grand et le petit *Ousen*, qui communiquaient jadis avec la mer Caspienne, ont pris à cette dernière une partie de leur faune qui se transforme déjà en une faune particulière.

Ainsi, par exemple, un des représentants du genre *Alburnus* qui a dans nos eaux russes méridionales, surtout dans les embouchures des affluents des mers *Caspienne* et d'*Aral*, une grande quantité de représentants, s'est tellement écarté des espèces caspiennes, que le défunt S. M. Herzenstein était obligé de créer pour lui une nouvelle espèce *Alburnus Charuzinii Herz.*

Les lacs *Yalpoukh*, *Kagoul* et autres, ne sont pas moins intéressants. Les renseignements que j'ai sur eux m'ont été fournis par MM. Th. Th. Kavraïsky, et A. N. Kartchaguine qui les ont étudiés, sans avoir jusqu'ici publié leurs observations.

Ils portent les traces de l'époque reculée où ils ne formaient que de simples limans, alors que l'embouchure du Danube n'était pas encore occupée par un vaste Delta et que le fleuve se jetait directement dans la mer.

Maintenant ces lacs, séparés de la mer par des dizaines et des centaines de verstes, et adoucis par la quantité abondante des eaux apportées par le fleuve, sont devenus des lacs d'eau douce, et pourtant, d'après MM. Kartchaguine et Kavraïsky au milieu des valisnères qui recouvrent d'une verdure continue le fond de ces lacs, nagent de nombreux crustacés de la famille des *Mysidae*, et on y trouve certaines *Syngnathidae* que ces explorateurs n'ont pas définis d'une façon plus précise.

Ainsi l'existence de quatre, et plus tard probablement d'une plus grande quantité de groupes de lacs dans la Russie d'Europe me parait assez évidente et il ne reste plus qu'à donner à l'origine de leur faune une explication qui supporte plus ou moins bien la critique.

Il me semble qu'il est difficile de douter que les lacs du dernier groupe ne soient le reste des mers spacieuses qui couvraient la

Russie méridionale dans la période miocéne et en partie dans la période pliocène, et la Russie du Sud-est dans la période glacière la plus récente, mais il est plus difficile d'expliquer les provenances des trois autres groupes.

Pour l'origine du premier groupe du Nord-Ouest, qui porte aussi des traces de la faune maritime, le célébre Sven Loven a proposé en 1863 une brillante hypothèse. Cette hypothèse a été examinée plusieurs fois dans la littérature russe, et après les travaux de Kessler, d'Inostrantzev, de Grimm, de Hunter, de Tcherniavsky, de Kojevnikov, elle a eu à subir des modifications considérables.

Aprés avoir été examinée en détail et après la brillante critique qu'en a faite le professeur de l'Université d'Edimbourg James Geikie au point de vue géologique, après les données zoologiques sérieuses fournies par M. Nordqvist, cette hypothèse qui admettait la réunion de la mer Baltique à la mer Blanche au moyen des grands lacs russes, a subi la modification suivante:

Pendant la quatrième époque glacière en Europe, alors que la péninsule Scandinave, la Finlande, une grande partie du golfe de Bothnie, et la partie méridionale de la mer Baltique, formaient des glaciers dans le genre de la région intérieure du Groënland actuel, à partir de la mer Blanche et dans la direction du golfe de Finlande s'étendait une baie longue et étroite, traversant les lacs Onéga et Ladoga, et les lacs adjacents de Finlande.

Cette baie qui servait d'écoulement aux eaux provenant de la fonte des glaciers, était formée d'une eau à moitié douce qui ne pouvait etre peuplée que par une petite quantité de formes simples, susceptibles de vivre dans un milieu aussi peu favorable, et ces formes demeurèrent dans les vestiges de cette baie — les lacs Onéga et Ladoga — même après qu'ils se furent séparés définitivement de la mer, par suite du soulèvement du sol.

Cette longue station sous les glaciers et cet écoulement prolongé d'une eau presque douce, dans la partie septentrionale de la mer Baltique et du golfe de Bothnie, ont eu pour résultat la faune d'espéces d'eau douce, qui peuple presqu'entièrement ce dernier.

Il est un fait connu; c'est qu'au nord du détroit de Qvarken, dans le golfe de Bothnie, il n'y a déjà presque plus de formes maritimes de mollusques, et selon moi, Sollas avait complétement raison en disant que la faune de la mer Baltique est pauvre parce qu'elle n'a pas encore eu le temps de se développer, vu l'époque récente où la mer s'est séparée du glacier.

Peut-être que dans le golfe de Bothnie, au nord de Qvarken, elle est représentée à moitié par des formes d'eau douce, car cette partie de la baie, dont les bords s'élèvent comme on le sait, tend à devenir un lac fermé, conformément aux lois d'après les quelles, suivant les recherches de Faussek, pour les lacs du Nord

de la Russie, et celles de Credner pour ceux des autres parties du globe, proviennent tous les lacs qui portent dans la science le nom de »*lacs-restants*», en Allemand, *Relickten-Seen.*

Probablement dans l'avenir, la partie septentrionale du golfe de Bothnie sera par sa faune, qui déjà maintemant se distingne considérablement de celle des autres parties de la mer Baltique et se rapproche de celle des grands lacs du nord européen, un lac avec une population le rapprochant de celle des grands lacs du nord-ouest de la Russie et de la péninsule Scandinave.

Il est impossible de ne pas rattacher à la période, ou, si l'on admet l'opinion de Geïkie soutenue en partie par Kristafovitch, aux périodes glacierès, l'origine des deux autres groupes de lacs. — Si nous consultons la carte de la seconde période glacière en Europe d'après Geïkie, et si nous cherchons la frontière méridionale de cet énorme glacièr qui couvrait l'Europe à cette époque, nous voyons que si cette frontière méridionale ne correspond pas complétement à celle des steppes du nord, c'est à dire à la frontière méridionale des lacs de notre troisième groupe, dans tous les cas elle s'en rapproche considérablement. A l'est seulement, malheureusement très peu exploré et dont la faune lacustre est encore à étudier, ces limites varient d'une manière sensible. Mais en revanche, les frontières des glaces qui correspondent à la troisième période glacière de Geïkie, sont indentiques à celles des lacs de notre deuxième groupe.

Il suffit peut-être de reculer à 100 ou à 200 verstes vers l'est, pour qu'elles coïncident complétement avec notre frontière de lacs.

En étudiant personnellement quelques-uns de ces lacs du deuxième groupe, situés le plus près de la ligne frontière, je suis arrivé à la conclusion qu'ils ont un rapport immédiat avec les moraines extrêmes de ce glacier géant, qui se signalent par d'énormes masses d'argile, de blocs erratiques et de sable.

En résumant tout ce qui précéde, je conclus que les lacs du second groupe sont des vestiges immédiats des glaciers d'une des périodes les plus rapprochées de notre temps, ou bien, si les hypothèses de quelques uns de nos géologues, qu'il n'y a pas eu en Russie des périodes interglacières, sont exactes, que ces lacs sont les restes de la partie du grand glacier européen qui est demeurée le plus longtemps sans fondre.

Ces lacs mêmes semblent être creusés ou enfoncés dans le sol par la pression puissante d'une masse de glace, aux eaux fondues de laquelle ils doivent leur origine.

Il est très probable que ces lacs dont plusieurs versent leurs eaux dans les mers Caspienne et Baltique, ont coulé dans la mer Blanche ou dans la grande mer septentrionale qui, le remplacait pendant la quatrième période glacière de Geïkie.

Il n'y a rien d'impossible, en dépit des objections de MM. Androusov et Savinsky, à ce que la mer Caspienne ait été jadis réunie directement à l'océan glacial (voir la carte de la quatrième

période glacière de Geïkie) et alors, l'existence dans ces lacs de formes particulièrement développées et nombreuses, dans les eaux qui se jettent dans l'océan glacial, est compréhensible, d'autant plus qu'une partie des lacs de ce groupe, le lac de Koubenskoë par exemple, versent, jusqu'à présent même, leurs eaux dans la mer Blanche.

Les lacs du troisiéme groupe, là où ils ne contiennent pas de vestiges du travail moderne des fleuves, sont aussi selon moi des produits de la période glacière de la Russie, mais à une époque où la glace la couvrait sur une grande étendue.

Cette langue de terrain, libre de glace, qui s'avance dans la masse du glacier suivant la direction du cours supérieur de l'Oka (voir la carte de la deuxième période glacière de Geïkie) est très caractéristique; elle correspond, d'après les observations de P. R. Freiberg, à la même distribution de la faune des arachnides qui, de même que les autres animaux qui changent rarement et difficilement de séjour, doivent être pris en considération.

Dans ce groupe de lacs, surtout dans les plus rapprochés de la frontière du deuxième groupe, il existe beaucoup de petits lacs n'ayant pas d'écoulement, des tourbières, des plaines marécageuses, rappelant les tableaux que dépeint Nehring dans son célèbre ouvrage sur les toundras et les steppes.

Ces lacs ont pris ce caractère plus tard; c'est aussi ce même caractère que prennent petit à petit les lacs du second groupe, au milieu desquels il s'en trouve un assez grand nombre qui s'abstiennent et se transforment peu à peu en marais et en tourbières.

Ces lacs du troisième groupe n'ont pas, évidemment, d'écoulement dans le Nord, et leur faune ne reflète en rien l'influence de la mer Blanche et de l'Océan Glacial.

En terminant cette notice que j'ai intitulée essai d'explication de l'origine de la faune des lacs de la Russie d'Europe, je reconnais que les matériaux nécessaires à l'étude de cette faune sont insuffisants et demandent à être augmentés, complétés et étudiés avec soin. Cette étude peut trouver un secours dans les établissements du genre de la station hydrobiologique, fondée l'année dernière par la Section d'ichthyologie de la Société Impériale d'Acclimatation sur le lac Gloubokoe dans le district de Rouza dans le Gouvernement de Moscou.

Entre autres travaux, cette station s'est donnée la tâche d'étudier en détail, tant la faune du lac sur lequel elle est située, que celle des autres lacs de la région environnante et j'ai l'honneur d'attirer sur les travaux et l'activité de cette station, l'attention de l'honorable assemblée à laquelle je me permets de présenter ce premier résultat de nos recherches.

La Séance est levée à 3.45 heures.

DEUXIÈME SÉANCE

MARDI 17 SEPTEMBRE 1895 (matin).

Présidence de M. F. A. Smitt (Stockholm) — Vice-Président M. Ch. van Kempen (Paris) — Secrétaire M. C. L. Reuvens (Leyde)
Sont présents 44 membres.

La Séance est ouverte à 10 heures.

M. O. C. Marsh (Newhaven, Conn.) presents a paper

ON THE AFFINITIES AND CLASSIFICATION OF DINOSAURIAN REPTILES (With Plate I).

Introduction.

For several years I have been engaged in the study of the Dinosaurs of North America, and the main results of the investigation have been published both in that country and in Europe. The material for this study consisted of the extensive collections made during my explorations in western North America, especially in the Rocky Mountain region, and the type specimens are nearly all preserved in the museum of Yale University. I first attempted in 1881 to make a classification of the series of specimens thus secured, and in the following year I extended this classification to include the European forms, and again in 1884 I expanded it still further to include all the *Dinosauria* then known [1]).

Since that time, many new discoveries have been made, and some very strange forms have been brought to light in America, which render a revision of this classification necessary. Besides the American forms, I have studied with care nearly every important specimen of Dinosaurs preserved in the museums of Europe, and as a result of all this investigation, I shall present to you an abstract, bringing the subject down to date. This will include a short statement as to the affinities of the Dinosaurs, so far as I have been able to make them out, and a synopsis of the classification, based mainly upon the characters of the Dinosaurs I have myself examined.

To bring the subject directly before you, I have prepared the chart here shown (Plate I), which gives restorations of the skeletons of the twelve best known Dinosaurs, so far as I have

---

1) American Journal of Science, vol. xxi, p. 423, May, 1881; vol. xxiii, p. 81, January, 1882; Report British Association for the Advancement of Science, for 1884, p. 763.

been able to reconstruct them. Of these twelve forms, eight are from America; *Anchisaurus*, a small carnivorous type trom the Trias; *Brontosaurus*, *Camptosaurus*, *Laosaurus*, and *Stegosaurus*, all herbivorous, and the carnivorous *Ceratosaurus*, from the Jurassic; with *Claosaurus* and *Triceratops*, herbivores from the Crctaceous. These American forms, with four from Europe, types of the well-known genera *Compsognathus*, *Scelidosaurus*, *Hypsilophodou*, and *Iguanodon*, complete the series represented on this chart. They form together an instructive group of the remarkable Reptiles we are now considering.

Affinities of Dinosaurs.

The extinct reptiles known as Dinosaurs were for a long time regarded as a peculiar order, having, indeed, certain relations to Birds, but without being closely allied to any of the other groups of known Reptiles. *Megalosaurus* and *Iguanodon*, the first Dinosaurian genera described, were justly considered as representing two distinct families, one including the carnivores, and the other the herbivorous forms.

With the discovery and investigation of *Cetiosaurus* and its allies in Europe, and especially of the gigantic forms with similar characters in America, it became evident that these reptiles could not be placed in the same families with *Megalosaurus*, or *Iguanodon*, but constituted a well-marked group by themselves. It was this new order, the *Sauropoda*, as I have called them, that first showed definite characters allying them with other known groups of Reptiles. In 1878, I pointed out that the *Sauropoda* were the least specialized of the Dinosaurs, and I gave a list of characters in which they showed such an approach to the Mesozoic Crocodiles as to suggest a common ancestry at no very remote period [1]).

1.

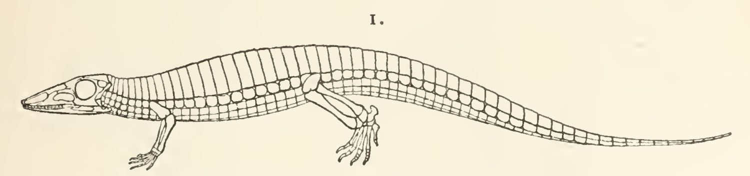


Figure 1. — Restoration of *Aëtosaurus ferratus*, Fraas; with dermal armor of the limbs removed. One-eighth natural size.

Again in 1884, I called attention to the same point, and also to the relationship of Dinosaurs with the *Aëtosauria*, as I had named them, a group of small reptiles from the Triassic of

1) American Journal of Science, vol. xvi, p. 412, November, 1878.

Germany, showing strong affinities with Crocodilians[1]. A restoration of one of these small animals is shown in the diagram before you (figure 1). In the same communication I compared with Dinosaurs another allied group, the *Hallopoda*, which I had described from the lower Jurassic of America, but had not then fully investigated. Subsequent researches proved the latter group to be of the first importance in estimating the affinities of Dinosaurs, and in another diagram (figures 4—5), I have placed before you restorations of the fore and hind limbs of the type species (*Hallopus victor*).

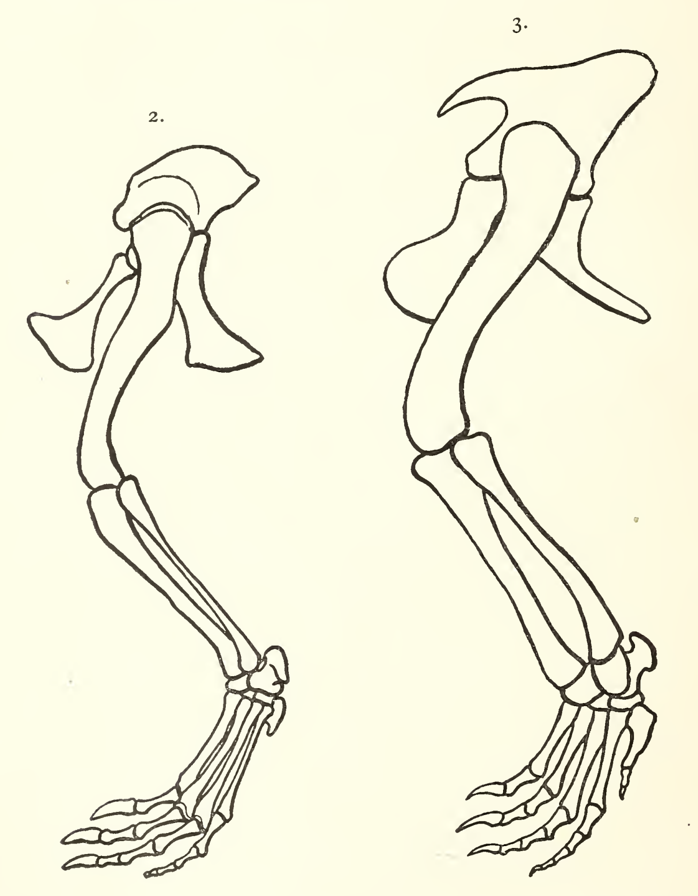


FIGURE 2. — Diagram of left hind limb of *Alligator Mississippiensis*, Gray; seen from the left; in position for comparison with Dinosaurs. One-fourth natural size.
FIGURE 3. — Diagram of left hind limb of *Aëtosaurus ferratus*; in same position. One-half natural size.

---

1) Report British Association, Montreal Meeting, 1884, p. 765.

Another group of extinct Reptiles, which may be termed the *Belodontia*, were considered in the same paper, as allies of the *Dinosauria*. They are known from the Trias of Europe and America, and the type genus *Belodon* has been investigated by many anatomists, who all appear to have regarded it as Crocodilian; an opinion that in the light of our present knowledge may fairly be questioned.

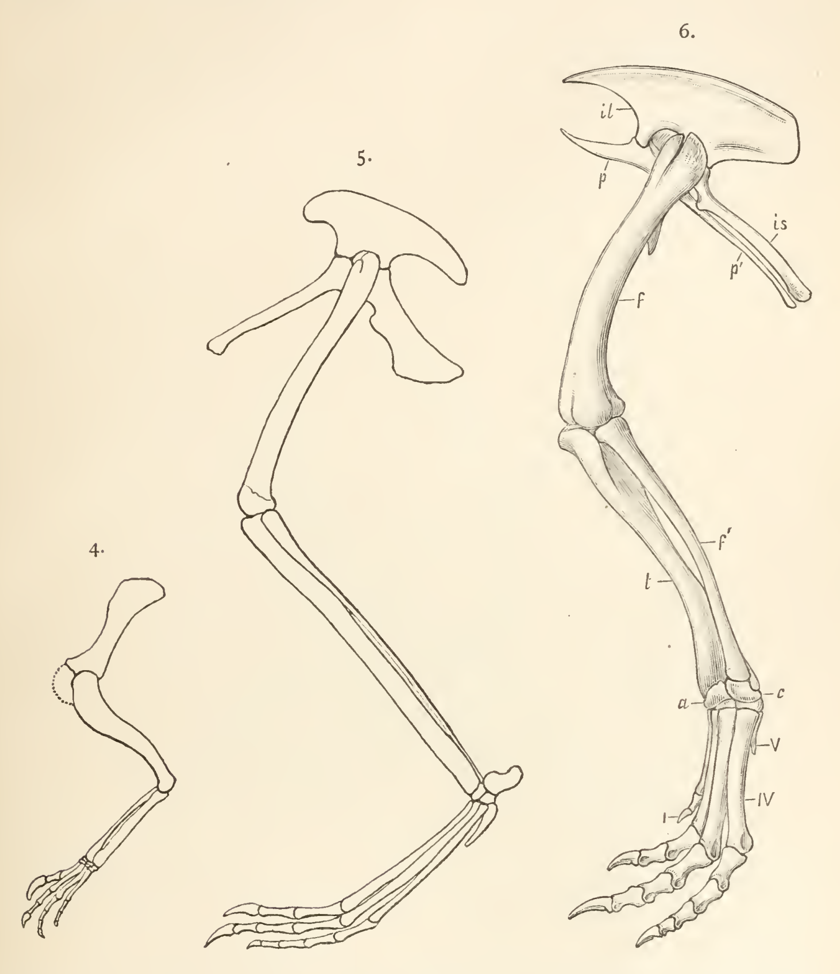


FIGURE 4. — Diagram of left fore limb of *Hallopus victor*, Marsh; seen from the left.
FIGURE 5. — Diagram of left hind limb of same individual. Both figures are one-half natural size.
FIGURE 6. — Left hind leg of *Laosaurus consors*, Marsh; outside view. One-sixth natural size. *a*, astragalus; *c*, calcaneum; *f*, femur; *f'*, fibula; *il*, ilium; *is*, iscnium; *p*, pubis; *p'*, postpubis; *t*, tibia; *I*, *IV*, *V*, first, fourth, and fifth digits.

The relations of these various groups to the true Crocodiles on the one hand and to Dinosaurs on the other is much too broad a subject to be introduced here, but I may at least call your attention to some points of resemblance between the Dinosaurs and these supposed Crocodilian forms, that seem to indicate genetic affinities.

If we compare some of the characteristic parts of the skeletons of these groups; e. g., of the true *Crocodilia* as existing to-day, the *Belodontia*, the *Aëtosauria*, and the *Hallopoda*, and all with the corresponding portions of the more typical Dinosaurs, the result may indicate in some measure the relationship between them. Taking first the pelvis and hind limb, as being especially characteristic, we find in the existing *Alligator*, as represented in the diagram (figure 2), that the pubic bone is excluded from the aeetabulum, articulating alone with the ischium, and not at all with the ilium. The calcaneum, moreover, has a posterior extension. In *Aëtosaurus*, as shown in the corresponding diagram (figure 3), the pubic bone forms part of the acetabulum, as in

7.

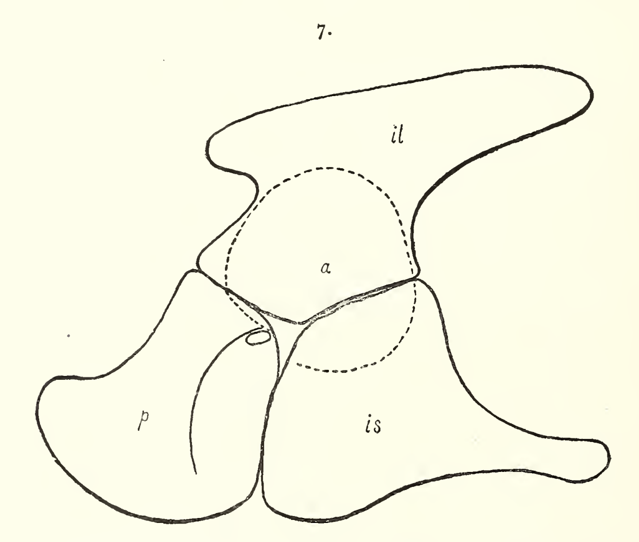


FIGURE 7. — Diagram of pelvis of *Belodon Kapffi*, von Meyer; seen from the left. One-fourth natural size.

a, acetabular surface, within dotted line; *il*, ilium; *is*, ischium; *p*, pubis.

Dinosaurs and Birds, and this is a noteworthy difference from all the existing Crocodiles. The hind foot, however, is of the Crocodilian type, with the calcaneum showing a posterior projection.

In *Belodon*, the pelvis of which alone is here represented (figure 7), the pubis contributes a very important part to the formation of the acetabulum, and to the entire pelvic arch. The latter differs from the pelvis of a typical Dinosaur mainly in

the absence of an open acetabulum, but a moderate enlargement of the fontanelle at the junction of the three pelvic elements would essentially remove this difference. A more erect position of the limb, leading to a more distinct head on the femur, might possibly bring about such a result. The feet and limbs of *Belodon* are Crocodilian in type.

Bearing these facts in mind, the diagram representing the restored fore and hind limb of the diminutive *Hallopus* (figures 4—5) shows first of all the true Dinosaurian pelvis, with the

8.

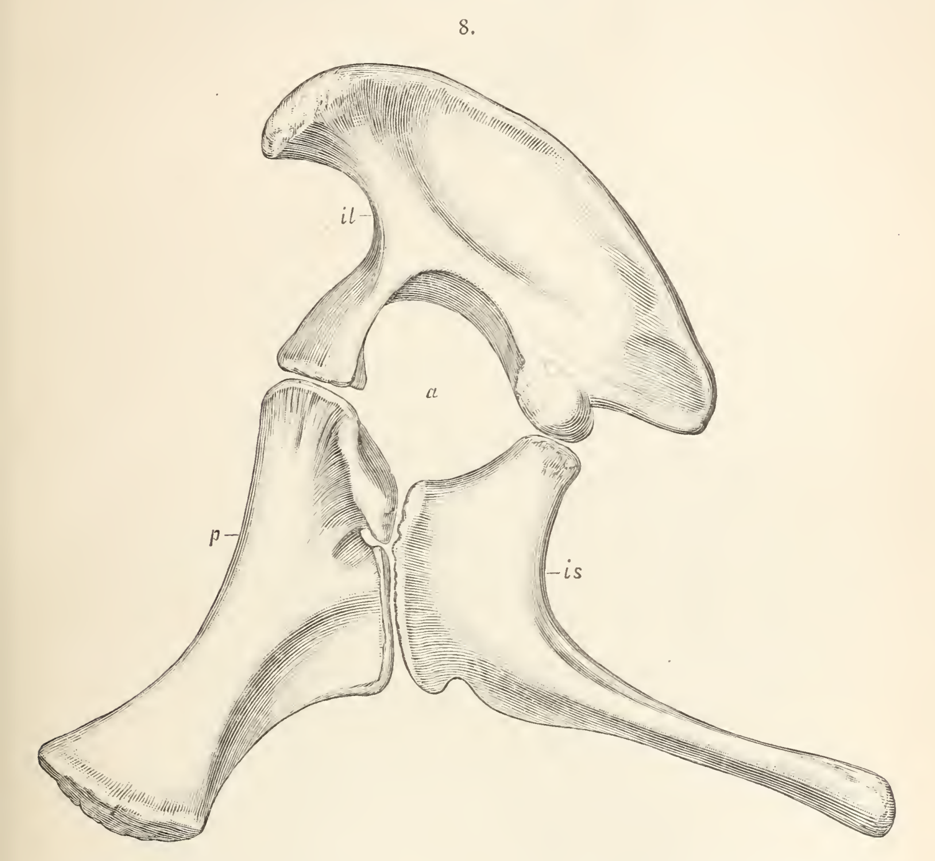


FIGURE 8. — Pelvis of *Morosaurus lentus*, Marsh; seen from the left. One-eigth natural size.
a, acetabular opening; other letters as in figure 7.

pubic bone taking part in the open acetabulum, and forming an important and distinctive element of the pelvic arch. The delicate posterior limb and foot, evidently adapted mainly for leaping, as the generic name suggests, are quite unique among

the *Reptilia*, but the tarsus, especially the calcaneum, recalls strongly the same region in the orders already passed in review.

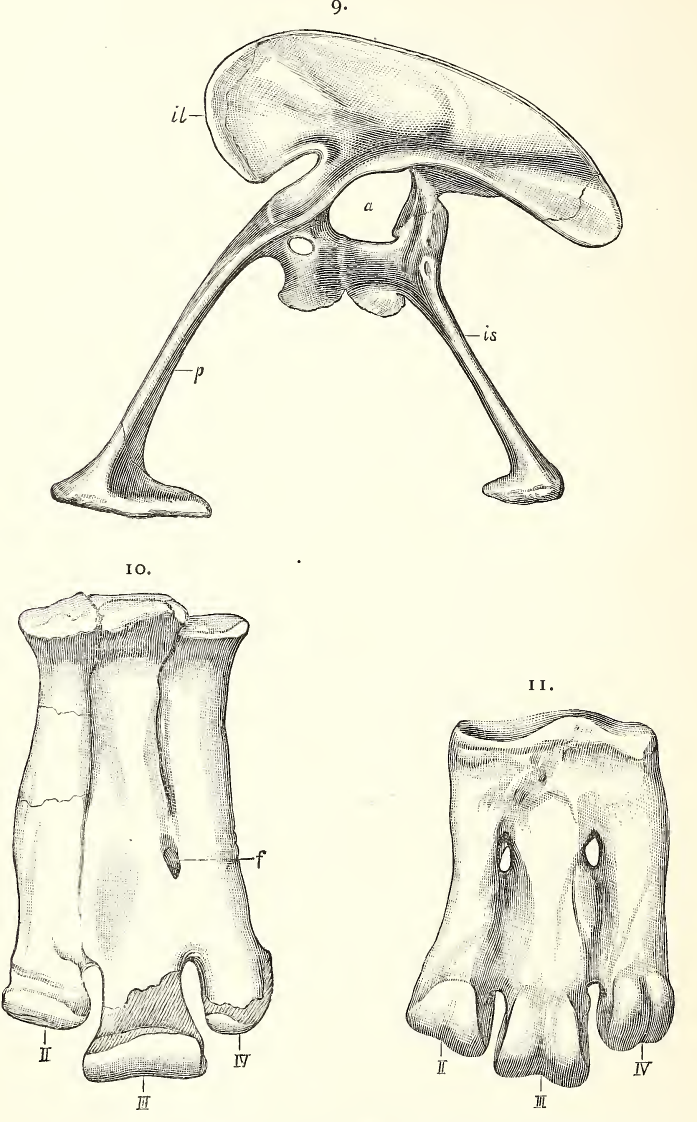


FIGURE 9. — Pelvis of *Ceratosaurus nasicornis*, Marsh; seen from the left. One-twelfth natural size. Letters as in figure 8.

FIGURE 10. — United metatarsal bones of *Ceratosaurus nasicornis*; left foot; front view. One-fourth natural size.

FIGURE 11. — United metatarsal bones of great Penguin (*Aptenodytes Pennantii*, G. R. Gr.); left foot; front view. Natural size.

Just what this posterior extension of the calcaneum signifies in this case, it is difficult to decide on the evidence now known. It may be merely an adaptive character, as *Hallopus* appears in nearly every other respect to be a true carnivorous Dinosaur. It may, however, be an inheritance from a Crocodilian ancestry, and preserved by a peculiar mode of life. Whatever its origin may have been, it was certainly, during the life of the animal, an essential part of the remarkable leaping foot to which it belonged, and in which it has since kept its position undisturbed. The presence of such an element in the foot of this diminutive Dinosaur certainly suggests that the group *Hallopoda*, which I have considered an order, stands somewhat apart from the typical *Theropoda*, but not far enough away to be excluded from the subclass *Dinosauria*, as I have defined it in the present communication.

In the genus *Zanclodon*, which is from essentially the same geological horizon in Germany as *Aëtosaurus* and *Belodon*, we have one of the oldest true Dinosaurs known, and a typical member of the order *Theropoda*. In the pelvic arch of this reptile, the ilium and ischium are in type quite characteristic of the group to which it belongs, but the pubic elements are unique. They consist of a pair of broad, thin plates united together so as to form an apron-like shield in front, quite unlike anything known in other Dinosaurs. The wide pubic bones of *Belodon*, and the corresponding plates in some of the *Sauropoda* (*Morosaurus*, figure 8), indicate that this feature of the reptilian pelvis may have been derived from some common ancestor of a generalized primitive type. The known transformations of this same pelvic element in one other order of Dinosaurs (the *Predentata*) make the modifications here suggested well within the limits of probability. The hind limb of one genus of this order is shown in figure 6.

The skulls of *Aëtosaurus* and *Belodon* both show features characteristic of some of the Dinosaurs, especially of the *Sauropoda*, but these features need not be discussed here.

The relation of Dinosaurs to Birds, a subject of importance, must also be postponed for another occasion. One point, however, may be mentioned in this connection. The pelvic bones of all known Birds, living and extinct, except the genus *Archæopteryx*, are coössified, while in all the known Dinosaurs they are separate, excepting *Ceratosaurus* (figure 9) and *Ornithomimus*. Again, all known adult Birds, living and extinct, with possibly the single exception of *Archæopteryx*, have the tarsal bones firmly united (figure 11), while all the *Dinosauria*, except *Ceratosaurus* (figure 10), have these bones separate. The exception in each case brings the two classes near together at this point, and their close affinity is thus rendered more probable.

These few facts will, I trust, throw some light on the affinities of the Reptiles known as the *Dinosauria*. The problem is certainly one of much difficulty, and I hope soon to discuss it more fully elsewhere.

Classification of Dinosaurs.

In the present review of the Dinosaurs, I have confined myself mainly to the type specimens which I have described, but have included with them other important remains where these were available for investigation. The extensive collections in the museum of Yale University contain so many of the important type specimens now known from America, that they alone furnish an admirable basis for classification, and it was upon these mainly that I first established the present system, which has since been found to hold equally good for the Dinosaurs discovered elsewhere. In the further study of these reptiles, it was also necessary to examine both the European forms and those from other parts of the world, and I have now studied nearly every known specimen of importance. These investigations have enabled me to make this classification more complete, and to bring it down to the present time.

Many attemps have been made to classify the Dinosaurs, the first being that of Hermann von Meyer, in 1830. The name *Dinosauria*, proposed for the group by Owen, in 1839, has been generally accepted, although not without opposition. Hæckel, Cope, and Huxley followed, the last in 1869 proposing the name *Ornithoscelida* for the order, and giving an admirable synopsis of what was then known of these strange Reptiles and their affinities. Since then, Hulke, Seeley, and Lydekker, Gaudry, Dollo, Baur, and many others, have added much to our knowledge of these interesting animals. The remarkable discoveries in North America, however, have changed the whole subject, and in place of fragmentary specimens, many entire skeletons of Dinosaurian reptiles have been brought to light, and thus definite information has replaced uncertainty, and rendered a comprehensive classification for the first time possible.

The system of classification I first proposed in 1881 has been very generally approved, but a few modifications have been suggested by others that will doubtless be adopted. This will hardly be the case with several radical changes recently advocated, based mainly upon certain theories of the origin of Dinosaurs. At present these theories are not supported by a sufficient number of facts to entitle them to the serious consideration of those who have made a careful study of these reptiles, especially the wonderful variety of forms recently made known from America.

Further discoveries may in time solve the problem of the origin of all the Reptiles now called Dinosaurs, but the arguments hitherto advanced against their being a natural group are far from conclusive. The idea that the *Dinosauria* belong to two or more distinct groups, each of independent origin, can at present claim equal probability only with a similar suggestion recently made in regard to mammals. This subject of the origin of the Dinosaurs and the relation of their divisions to each other will be more fully treated by me elsewhere.

A classification of any series of extinct animals is of necessity, as I have previously said, merely a temporary convenience, like the book shelves in a library, for the arrangement of present knowledge. In view of this fact and of the very limited information we now have in regard to so many Dinosaurs known only from fragmentary remains, it will suffice for the present, or until further evidence is forthcoming, to still consider the *Dinosauria* as a subclass of the great group of *Reptilia*.

Regarding, then, the Dinosaurs as a subclass of the *Reptilia*, the forms best known at present may be classifield as follows:

Subclass DINOSAURIA, Owen.

Premaxillary bones separate; upper and lower temporal arches; no teeth on palate; rami of lower jaw united in front by cartilage only. Neural arches of vertebræ joined to centra by suture; sacral vertebræ united. Chevrons articulated intervertebrally. Cervical and thoracic ribs double-headed. Clavicles wanting. Ilium prolonged in front of the acetabulum; acetabulum formed in part by pubis; ischia meet distally on median line. Fore and hind limbs present, the latter ambulatory, and larger than those in front. Head of femur at right angles to condyles; tibia with procnemial crest; fibula complete; first row of tarsals composed of astragalus and calcaneum only, which together form the upper portion of ankle joint; reduction in number of digits begins with the fifth.

Order THEROPODA (Beast foot). Carnivorous.

Skull with external narial openings lateral; large antorbital vacuity; brain case incompletely ossified; no pineal foramen. Premaxillaries with teeth; no predentary bone; dentary without coronoid process; teeth with smooth compressed crowns, and crenulated edges. Vertebræ more or less cavernous; posterior trunk vertebræ united by diplosphenal articulation. Each sacral rib supported by two vertebræ; diapophyses distinct from sacral ribs. Sternum unossified. Pubes projecting downward, and united distally. Fore limbs small; limb bones hollow; feet digitigrade; digits with prehensile claws; locomotion mainly bipedal.

(1) Family *Megalosauridæ.* Lower jaws with teeth in front. Anterior vertebræ convexo-concave: remaining vertebræ biconcave; five sacral vertebræ. Ilium expanded in front of acetabulum; pubes slender. Femur longer than tibia. Astragalus with scending parocess. Five digits in manus and four in pes.

Genus *Megalosaurus (Poikilopleuron).* Jurassic and Cretaceous. Known forms European.

(2) Family *Dryptosauridæ.* Lower jaws with teeth in front. Cervical vertebræ opisthocœlian; remaining vertebræ biconcave; sacral vertebræ less than five; ilium expanded in front of acetabulum; distal ends of pubes coösified and much expanded; an interpubic bone. Femur longer than tibia; astragalus with ascending process. Fore limbs very small, with compressed prehensile claws.

Genera *Dryptosaurus (Lælaps)*, *Allosaurus*, *Cœlosaurus*, *Creosaurus.* Jurassic and Cretaceous. All from North America.

(3) Family *Labrosauridæ.* Lower jaws edentulous in front. Cervical and dorsal vertebræ convexo-concave; centra cavernous or hollow. Pubes slender, with anterior margins united; an interpubic bone. Femur longer than tibia; astragalus with ascending process.

Genus *Labrosaurus.* Jurassic, North America.

(4) Family *Plateosauridæ (Zanclodontidæ).* Vertebræ biconcave; two sacral vertebræ. Ilium expanded behind acetabulum; pubes broad, elongate plates, with anterior margins united; no interpubic bone. Femur longer than tibia; astragalus without ascending process. Five digits in manus and pes.

Genera *Plateosaurus (Zanclodon)*, ? *Teratosaurus*, *Dimodosaurus.* Triassic. Known forms European.

(5) Family *Anchisauridæ.* Skull light in structure, with recurved, cutting teeth. Vertebræ biconave. Bones hollow. Ilium expanded behind acetabulum; pubes rod-like and not coösified distally; no interpubic bone. Fore limbs well developed. Femur longer than tibia. Five digits in manus and four in pes. (See Plate I, figure 1.)

Genera *Anchisaurus (Megadactylus)*, *Ammosaurus*, ? *Arctosaurus*, *Bathygnathus*, and *Clepsysaurus*, in North America; and in Europe, *Palæosaurus, Thecodontosaurus.* All known forms Triassic.

Suborder COELURIA (Hollow tail).

(6) Family *Cœluridæ.* Teeth much compressed. Vertebræ and bones of skeleton very hollow or pneumatic; anterior cervical vertebræ convexo-concave; remaining vertebræ biconcave; cervical ribs coössified with vertebræ; an interpubic bone. Femur shorter than tibia. Metatarsals very long and slender.

Genera *Cœlurus*, in North America; and *Aristosuchus*, in Europe. Jurassic.

Suborder COMPSOGNATHA.

(7) Family *Compsognathidæ*. Skull elongate, with slender jaws and pointed teeth. Cervical vertebræ convexo-concave; remaining vertebræ biconcave. Bones very hollow. Femur shorter than tibia. Ischia with long symphysis on median line. Three functional digits in manus and pes.

Genus *Compsognathus*. Jurassic. Only known specimen European. (Plate I, figure 3.)

Suborder CERATOSAURIA (Horned saurians).

(8) Family *Ceratosauridæ*. Horn on skull. Cervical vertebræ plano-eoncave; remaining vertebræ biconcave. Pelvic bones coössified; ilium expanded in front of acetabulum; pubes slender; an interpubic bone. Limb bones hollow. Manus with four digits. Femur longer than tibia; astragalus with ascending process; metatarsals coössified; three digits only in pes. Osseous dermal plates. (Plate I, figure 5).

Genus *Ceratosaurus*. Jurassic, North America.

(9) Family *Ornithomimidæ*. Pelvic bones coössified with each other and with sacrum; ilium expanded in front of acetabulum. Limb bones very hollow. Fore limbs very small; digits with very long, pointed claws. Hind limbs of true avian type; feet digitigrade and unguiculate.

Genus *Ornithomimus*. Cretaceous, North America.

Suborder HALLOPODA (Leaping foot.)

(10) Family *Hallopidæ*. Vertebræ and limb bones hollow; vertebræ biconcave; two vertebræ in sacrum; acetabulum formed by ilium, pubis, and ischium; pubes rod-like, projecting downward, but not coössified distally; no postpubis; ischia with distal ends expanded, meeting below on median line. Fore limbs very small, with four digits in manus. Femur shorter than tibia; hind limbs very long, with three digits only in pes, and metatarsals greatly elongated; astragalus without ascending process; calcaneum much produced backward; feet digitigrade , unguiculate.

Genus *Hallopus*. Jurassic, North America.

Order SAUROPODA (Lizard foot). Herbivorous.

External nares at apex of skull; premaxillary bones with teeth; teeth with rugose crowns more or less spoon-shaped; large antorbital openings; no pineal foramen; alisphenoid bones; brain case ossified; no columellæ; postoccipital bones; no pre-

dentary bone; dentary without coronoid process. Cervical ribs coössified with vertebræ; anterior vertebræ opisthocœlian, with neural spines bifid; posterior trunk vertebræ united by diplosphenal articulation; presacral vertebræ hollow; each sacral vertebra supports its own transverse process, or sacral rib; no diapophyses on sacral vertebræ; neural cavity much expanded in sacrum. Sternal bones parial. Ilium expanded in front of acetabulum; pubes projecting in front, and united distally by cartilage; no postpubis. Limb bones solid; fore and hind limbs nearly equal; metacarpals longer than metatarsals; femur longer than tibia; feet plantigrade; ungulate; five digits in manus and pes; second row of carpal and tarsal bones unossified. Locomotion quadrupedal.

(1) Family *Atlantosauridæ*. A pituitary canal; large fossa for nasal gland. Distal end of scapula not expanded. Sacrum hollow; ischia directed downward, with expanded extremities meeting on median line. Anterior caudal vertebræ with lateral cavities; remaining caudals solid.

Genera *Atlantosaurus*, *Apatosaurus*, *Barosaurus*, *Brontosaurus*. Include the largest known land animals. Jurassic, North America. (Plate I, figure 2.)

(2) Family *Diplodocidæ*. External nares superior; no depression for nasal gland; two antorbital openings; large pituitary fossa; dentition weak, and in front of jaws only; brain inclined backward; dentary bone narrow in front. Ischia with shaft not expanded distally, directed downward and backward, with sides meeting on median line. Sacrum hollow. Caudal vertebræ deeply excavated below; chevrons with both anterior and posterior branches.

Genus *Diplodocus*. Jurassic, North America.

(3) Family *Morosauridæ*. External nares lateral; large fossa for nasal gland; small pituitary fossa; dentary bone massive in front. Shaft of scapula expanded at distal end. Sacral vertebræ nearly solid; ischia slender, with twisted shaft direeted backward, and sides meeting on median line. Anterior caudals solid.

Genera *Morosaurus*, *? Camarasaurus (Amphicœlias)*. Jurassic, North America.

(4) Family *Pleurocœlidæ*. Dentition weak; teeth resembling those of *Diplodocus*. Cervical vertebræ elongated; centrum hollow, with large lateral openings; sacral vertebræ solid, with lateral depressions in centra; caudal vertebræ solid; anterior caudals with flat articular faces, and transversely compressed neural spines; middle caudal vertebræ with neural arch on front

half of centrum. Ischia with compressed distal ends, meeting on median line.

Genus *Pleurocœlus*. ? Jurassic, North America.

(5) Family *Titanosauridæ*. Fore limbs elongate; coracoid quadrilateral. Presacral vertebræ opisthocœlian; first caudal vertebra biconvex; remaining caudals procœlian; chevrons open above.

Genera *Titanosaurus* and *Argyrosaurus*. ? Cretaceous, India and Patagonia.

European forms of the order *Sauropoda* are *Bothriospondylus*, *Cardiodon (Cetiosaurus)*, *Chondrosteosaurus*, *Eucamerotus*, *Ornithopsis*, and *Pelorosaurus*. All probably Jurassic [1]).

Order PREDENTATA. Herbivorous.

Narial opening lateral; no antorbital foramen; brain case ossified; supra-orbital bones; teeth with sculptured crowns; maxillary teeth with crowns grooved on outside; lower teeth with grooves on inside of crown; a predentary bone; dentary with coronoid process. Cervical ribs articulating with vertebræ; each sacral rib supported by two vertebræ. Ilium elongated in front of acetabulum; prepubic bones free in front; postpubic bones present; ischia slender, directed backward, with distal ends meeting side to side. Astragalus without ascending process.

Suborder STEGOSAURIA (Plated lizard).

No teeth in premaxillaries; teeth with distinct compressed crowns, and serrated edges. Fore limbs small; locomotion mainly quadrupedal. Vertebræ and limb bones solid. Pubes projecting free in front; postpubis present. Femur longer than tibia. Feet plantigrade, ungulate; five digits in manus and four in pes; second row of carpals unossified. Osseous dermal armor.

(1) Family *Stegosauridæ*. Vertebræ biconcave. Neural canal in sacrum expanded into large chamber; ischia directed backward, with sides meeting on median line. Dorsal ribs T-shaped in cross section. Astragalus coössified with tibia; metapodials very short. Five digits in manus; three functional digits in pes. (Plate I, figure 8).

Genera *Stegosaurus (Hypsirhophus)*, *Diracodon*. ? *Dystrophœus*, *Palæoscincus*, *Priconodon*, all from North America; and in Europe *Omosaurus*, Owen. Jurassic and Cretaceous.

---

1) The Wealden is here regarded as upper Jurassic, and not Cretaceous. See American Journal of Science, vol. l, p. 412, November, 1895.

(2) Family *Scelidosauridæ.* Astragalus not coössified with tibia; metatarsals elongated; three functional digits in pes.

Genera *Scelidosaurus, Acanthopholis, Hylæosaurus, Polacanthus.* Jurassic and Cretaceous. Known forms all European. (Plate I, figure 6.)

(3) Family *Nodosauridæ.* Heavy dermal armor. Bones solid. Fore limbs large; feet ungulate.

Genus *Nodosaurus.* Cretaceous, North America.

Suborder CERATOPSIA (Horned face).

(4) Family *Ceratopsidæ.* Premaxillaries edentulous; teeth with two distinct roots; skull surmounted by massive horncores; a rostral bone, forming a sharp, cuttiug beak; expanded parietal crest, with marginal armature; ? a pineal foramen. Vertebræ solid; anterior cervical vertebræ coössified with each other; posterior dorsal vertebræ supporting on the diapophysis both the head and tubercle of the rib; lumbar vertebræ wanting; sacral vertebræ with both diapophyses and ribs. Pubes projecting in front, with distal end expanded; postpubic bone rudimentary or wanting. Limb bones solid; fore limbs large; femur longer than tibia; feet ungulate; locomotion quadrupedal.

Genera *Ceratops, Agathaumas, Monoclonius, Polyonax, Sterrholophus, Torosaurus, Triceratops,* in North America; and in Europe *Struthiosaurus (Cratæomus).* All are Cretaceous. (Plate I, figure 10.)

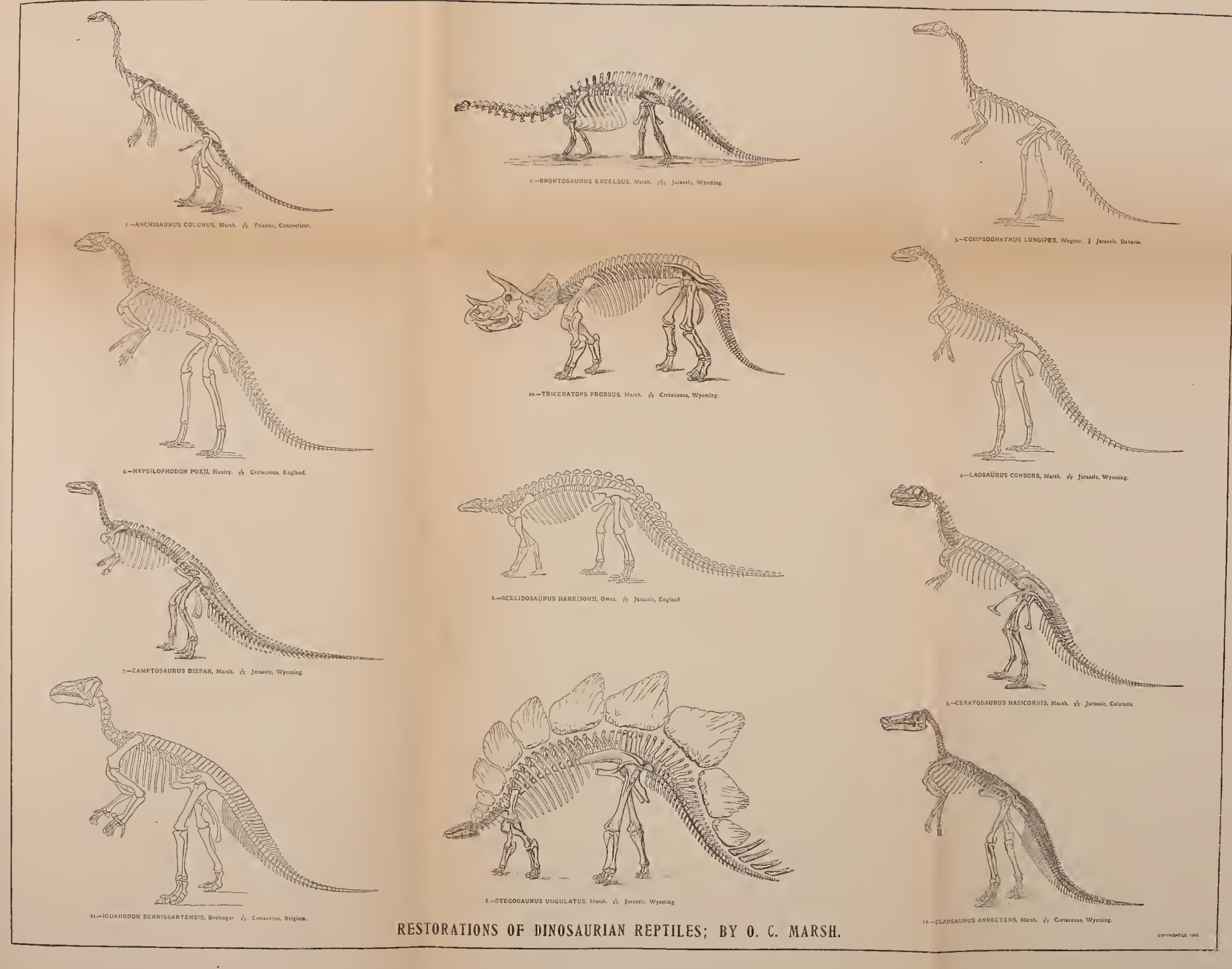
Suborder ORNITHOPODA (Bird foot).

Premaxillaries edentulous in front. Vertebræ solid. Fore limbs small. Pubes projecting free in front; postpubis present. Feet digitigrade; three to five functional digits in manus and three to four in pes; locomotion mainly bipedal.

(5) Family *Camptosauridæ (Camptonotidæ).* Premaxillaries edentulous; teeth in single row; a supra-orbital fossa. Anterior vertebræ opisthocœlian; sacral vertebræ with peg and notch articulation. Limb bones hollow; fore limbs small. Postpubis reaching to the distal end of ischium. Femur longer than tibia, and with pendent fourth trochanter; hind feet with four digits. (Plate I, figure 7).

Genus *Camptosaurus (Camptonotus).* Jurassic, North America.

(6) Family *Laosauridæ.* Premaxillaries edentulous; teeth in single row. Anterior vertebræ with plane articular faces; sacral vertebræ coössified. Sternum unossified. Limb and foot bones hollow; fore limbs very small; five digits in manus; femur shorter than tibia; metatarsals elongate; four digits in pes.



RESTORATIONS OF DINOSAURIAN REPTILES; BY O. C. MARSH.

Genera *Laosaurus* and *Dryosaurus*. Jurassic, North America. (Plate I, figure 4).

(7) Family *Hypsilophodontidæ*. Premaxillaries with teeth; teeth in single row. Anterior vertebræ opisthocœlian; sacral vertebræ coössified. Sternum ossified. Limb bones hollow; five digits in manus; femur shorter than tibia; hind feet with four digits.

Genus *Hypsilophodon*. Wealden, England. (Plate I, figure 9).

(8) Family *Iguanodontidæ*. Premaxillaries edentulous; teeth in single row. Anterior vertebræ opisthocœlian. Sternal bones ossified. Postpubis incomplete. (Plate I, figure 11).

Genera *Iguanodon*, *Vectisaurus*. Jurassic and Cretaceous. Known forms all European.

(9) Family *Trachodontidæ (Hadrosauridæ)*. Premaxillaries edentulous; teeth in several rows, forming with use a tessellated grinding surface. Cervical vertebræ opisthocœlian. Limb bones hollow; fore limbs small. Femur longer than tibia.

Genera *Trachodon (Hadrosaurus, Diclonius)*, *Cionodon*. Cretaceous, North America.

(10) Family *Claosauridæ*. Premaxillaries edentulous; teeth in several rows, but a single row only in use. Cervical vertebræ opisthocœlian. Limb bones solid; fore limbs small. Sternal bones parial. Postpubis incomplete. Feet ungulate; three functional digits in manus and pes. (Plate I, figure 12).

Genus *Claosaurus*. Cretaceous, North America.

(11) Family *Nanosauridæ*. Teeth compressed and pointed, and in a single, uniform row. Cervical and dorsal vertebræ short and biconcave. Limb bones and others very hollow; fore limbs of moderate size. Sacral vertebræ three; ilium with very short pointed front, and narrow posterior end. Femur curved, and shorter than tibia; fibula pointed below; metatarsals very long and slender. Anterior caudals short.

Genus *Nanosaurus*. Jurassic, North America. Includes the smallest known Dinosaurs.

EXPLANATION OF PLATE I.

Restorations of Dinosaurian Reptiles.

In this plate, the scientific name, the size, geological formation, and country where found, are given under each of the twelve figures. The skeletons here restored are represented in the same general position, to aid in comparing them with each other.

This plate is a reduced copy of the chart shown at the meeting, when the present paper was read.

M. J. Büttikofer (Leyde) hält einen Vortrag unter dem Titel:

ZOOLOGISCHE SKIZZEN AUS DER NIEDERLÄNDISCHEN EXPEDITION NACH CENTRAL-BORNEO.

Vor einigen Jahren, meine Herren! hat sich in den Niederlanden ein Verein gebildet, der sich zur Aufgabe stellte, die Naturforschung in den Kolonien dieses Landes nach Kräften zu fördern. Seinem Zwecke gemäss nennt sich dieser Verein *Commissie ter bevordering van het Natuurkundig onderzoek der Nederlandsche Koloniën.*

Da diese *Commissie*, die auch eine Schwesterabteilung in Batavia hat, über keine nennenswerten Geldmittel verfügen konnte, appellirte sie an die Opferwilligkeit begüterter Landsleute mit dem schönen Erfolge, dass sich in erstaunlich kurzer Zeit eine Gesellschaft von ungefähr 70 Mitgliedern constituirte, von welchen jedes sich zu einem jährlichen Beitrage von fünfzig Gulden oder einem dementsprechenden einmaligen Beitrage verpflichtete. Diese Gesellschaft, welche ausser reichen Kaufleuten und Finanzmännern zahlreiche hohe Regierungspersonen unter ihren Mitgliedern zählt, nennt sich, analog der Commission, *Maatschappij ter bevordering van het Natuurkundig onderzoek der Nederlandsche Koloniën.* Dieselbe soll mit der vorgenannten Commission gemeinschaftliche Ziele verfolgen und deren Bestrebungen sowol durch eigene Mittel als durch ihren hohen Einfluss in Regierungskreisen kräftig unterstützen.

Die erste Frucht dieses Zusammenwirkens von „Maatschappij" und „Commissie" war die sogenannte wissenschaftliche Expedition nach Central-Borneo. Diese Letztere sollte, von der Westküste ausgehend, das wissenschaftlich noch sehr ungenügend bekannte Innere der Insel erforschen und unter günstigen Umständen den Durchmarsch nach der Ostküste versuchen.

Die nötigen Geldmittel wurden teils aus der Kasse der Gesellschaft, teils durch freiwillige Beiträge von Gesellschaften und Privaten, zum grössten Teil aber durch reiche Beiträge von Seiten der holländischen Kolonialregierung bestritten, welche Letztere sich sehr für das Unternehmen interessirte und dasselbe mit allen ihr zu Gebote stehenden Mitteln unterstützte.

Mit den geologischen und mineralogischen Forschungen wurde Professor Molengraaff in Amsterdam betraut und mit der Botanik Dr. Hallier, Assistent am botanischen Institut in Buitenzorg (Java), während ich selbst mit den zoologischen Arbeiten beauftragt wurde. Als Expeditionsarzt wurde Dr. Nieuwenhuis, Militärarzt in kolonialem Dienst, detachirt, welcher zugleich auch den anthropologischen und ethnographischen Teil der Aufgabe übernahm.

Um die Interessen der verschiedenen Aufgaben nicht unnötig zu beeinträchtigen, wurde beschlossen, jedem einzelnen Mit-

gliede der Expedition grösstmögliche Freiheit zu lassen sowohl in der Wahl seines speciellen Forschungsterrains als auch der auf jedes einzelne Gebiet zu verwendenden Zeit, ohne darum ganz den Charakter einer einheitlichen Expedition aus dem Auge zu verlieren.

Während doch der Geologe selten lange an einer Stelle zu bleiben braucht, sondern grosse Strecken abreisen, möglichst viele Punkte besuchen muss, um sich ein Bild des geologischen Aufbaues verschaffen zu können, ist sowol der Zoologe als auch der Botaniker gezwungen, längere Zeit an einem Orte zu stationiren und seine Sammeltätigkeit auf ein verhältnismässig kleines Gebiet zu beschränken. Das Sammeln, und noch mehr das Präpariren und Conserviren der Objecte, namentlich der zoologischen, erfordert nicht nur ausserordentlich viel Zeit, sondern auch eine bedeutende, sehr voluminöse Ausrüstung, deren Transport mit grossen Kosten verbunden ist, ferner geeigneten Platz, um die Sammlungen zu trocknen und bis zu ihrer Versendung nach Europa, vor Feuchtigkeit und Insektenfrass geschützt, aufzubewahren.

Zudem muss man das jeweilige Sammelgebiet erst gut kennen lernen, bevor man dasselbe mit Erfolg ausbeuten kann. Wohnt man zufällig längere Zeit in oder nahe bei einer Niederlassung von Eingeborenen, so erwächst einem obendrein der bedeutende Vorteil, dass man sehr bald die Letzteren für seine Aufgabe interessiren kann, indem man ihnen mit dem Sammeln von Objekten eine Einnahmequelle verschafft. Auf diese Weise erhält man von den Eingeborenen, die genau mit der Tierwelt der Umgebung vertraut sind und verschiedene originelle Fangmethoden kennen, nach und nach gar manches hochinteressante Objekt, das man ohne ihre Hülfe vielleicht nie zu Gesichte bekommen hätte.

Auch der Ethnograph und Anthropologe hat keine Aussicht auf Erfolg, wenn er sich nicht längere Zeit an einem bewohnten Orte aufhalten und sich mit dessen Bevölkerung auf einen gewissen intimen Fuss setzen kann.

Von dieser persönlichen Freiheit haben denn auch die Mitglieder der Expedition den ausgiebigsten Gebrauch gemacht und darf ich ruhig beifügen, dass die Ergebnisse auch demgemäss an Reichtum und Wert gewonnen haben.

Die mir speciell zu teil gewordene Aufgabe war, in dem zu erforschenden Gebiete die Zoologie in ihrem ganzen Umfange zu berücksichtigen.

Eine vorzügliche Hülfe hatte ich dabei an dem Schweizer Max Moret, einem Soldaten in holländischem Dienste, der schon Professor Selenka auf seiner Reise in Borneo begleitet hatte, und der mir auf die Verwendung von Resident Tromp vom kolonialen Armeekommandanten für die Dauer der Reise zur Verfügung gestellt worden war.

Am 5. October 1893 trat ich in Genua die Reise nach Indien an und erreichte am 1. November Batavia. Den nahezu dreiwöchentlichen Aufenthalt in Java benutzte ich teilweise zu einem sehr interessanten Ausfluge nach den Preanger Regentschaften und auf die 10,000' hohen Berge Gedeh und Pangerango, wo ich einige Tage der Jagd oblag und unter anderen interessanten Vögeln auch eine äusserst seltene Drosselart, *Merula javanica*, in meinen Besitz bekam.

Am 17. November reiste ich mit Doris, einem javanischen Jäger und Präparator, den mir Dr. Vorderman in Batavia zur Verfügung gestellt hatte, und einem javanischen Koch nach Pontianak, dem Hauptorte der Residentschaft West-Borneo und Sitz des Residenten; wo ich zwei Tage später ankam und vom Residenten gastfrei aufgenommen wurde.

Resident Tromp, der Organisator und gleichsam die Seele der Expedition, tat sein Äusserstes, um der Unternehmung in jeder Hinsicht den grösstmöglichen Erfolg zu sichern. In seinem Hause traf ich Dr. Hallier, den Botaniker der Expedition, der bereits ein paar Monate vor mir angekommen und im Mündungsgebiet des Kapuas sowie auch nördlich davon, in Sambas, tätig gewesen war.

Ein paar Tage später fuhren wir in zwei der Regierung gehörenden Flussdampfern, begleitet von Resident Tromp, den mächtigen Kapuasfluss hinauf und langten, Tag und Nacht durchfahrend, nach fünf Tagen in Poetoes Sibau, gegenüber der Mündung des Sibauflusses in den Kapuas, an.

Poetoes Sibau ist eine unbedeutende malayische Niederlassung und besitzt ein kleines holländisches Fort mit einer Besatzung von malayischen Polizeisoldaten (pradjoerits). Der Kapuas, der eine Stromlänge von 154½ geographischen Meilen = 1144½ Kilometer hat, ist hier, 121 Meilen = 896 Kilometer von seiner Mündung, und bloss 50 M. über Meer, noch 208 Meter breit, hat also hier dieselbe Breite wie der Rhein bei Basel. Bei Tajan, oberhalb des Deltas, hat der Fluss die Breite von 1600 M., während der Rhein bei Emmerich noch keine 1000 M. breit ist. Nahe oberhalb Poetoes Sibau findet sich die erste Stromschnelle und ist der Fluss für Dampfschiffe nicht weiter fahrbar.

Unterwegs hatten wir uns nur an zwei Orten länger aufgehalten, nämlich in Sintang und Smitau. Sintang, ein bedeutender Ort mit meistenteils malayischer Bevölkerung und einer ansehnlichen Niederlassung von chinesischen Kaufleuten, ist der Sitz eines Assistent-Residenten und besitzt ein Fort, dessen Besatzung aus europäischen und malayischen Mannschaften unter holländischen Offizieren besteht. Dieses Fort hat eine sehr vorteilhafte Lage auf der Landzunge, unterhalb welcher der bedeutendste südliche Nebenfluss, der Melawi, sich mit dem Kapuas vereinigt.

Smitau, eine kleine Tagereise weiter flussaufwärts gelegen, ebenfalls mit malayischer und chinesischer Bevölkerung, ist der

Sitz eines Controleurs, damals Herr van Velthuysen, dessen Verwaltungsgebiet damals noch das ganze Becken des oberen Kapuas umfasste [1]).

Smitau war als vorläufige Centralstation und Waarendepot der Expedition bestimmt worden und hatten wir daher dort schon auf der Hinfahrt unsere Ausrüstung zurückgelassen.

In Poetoes Sibau, wo nun drei Gouvernementsdampfer gleichzeitig auf dem Flusse vor Anker lagen — Controleur van Velthuysen hatte sich in Smitau mit seiner Dampfbarkasse „Poenan" uns angeschlossen —, hielt Resident Tromp eine Conferenz mit den zusammenberufenen Dajakhäuptlingen der Umgebung, wobei Dr. Hallier denselben als Doktor daun daun (Kräuterdoktor) ich als Doktor binatang (Thierdoktor) vorgestellt wurde. Die Häuptlinge, denen einige dort gemachte Vogelbälge, sowie Schlangen und Käfer in Spiritusflaschen gezeigt wurden, hatten daran grosse Freude und versprachen ohne Weiteres, die Mitglieder der Expedition bei allfälligen Besuchen freundlich zu empfangen und ihnen nach Kräften behülflich zu sein.

In Smitau zurückgekehrt, richteten Dr. Hallier und ich uns sofort in einem eigens für die Expedition gebauten Hause mit Dependenzen möglichst wohnlich ein.

Vom Controleur erhielt ich drei malayische Polizeisoldaten, die mir sehr bald nach der nötigen Schulung als Jäger gute Dienste leisteten.

Leider waren hier meine Jagdexcursionen sehr beschränkt, denn wir waren nun mitten in der Regenzeit; der Fluss war 10 Meter über den niedrigsten Wasserstand gestiegen und hatte die ganze weite, waldbedeckte Ebene tief unter Wasser gesetzt, aus dem nur einige höher gelegene Gebiete inselartig emporragten. Zu Fusse war es unmöglich, irgendwo durchzukommen, so dass wir gezwungen waren, in Kähnen durch die überschwemmten Wälder fahrend, unsere Jagd beinahe ausschliesslich auf Vögel und in Baumkronen lebende Säugetiere, namentlich Affen, Eichhörnchen und Spitzhörnchen zu beschränken. Da mir jedoch vorläufig Alles neu und für die Sammlung willkommen war, vermehrte sich dieselbe verhältnismässig rasch, namentlich der ornithologische Teil, während von Fischen gar nichts und von Reptilien äusserst wenig erhältlich war.

Nach einem Aufenthalte von 14 Tagen siedelten wir Mitte December nach dem Berge Kenepai über, der im Westen der Batang Lupar-Seen und nicht weit von der Grenze von Sarawak liegt. Der Berg ist ungefähr 1200 Meter hoch und bis nahe an den Gipfel mit hochstämmigem Urwald bedeckt. Bis kurz nach Neujahr stationirte ich in Ruma Manual, einem grossen Hause, das am südlichen Fusse des Berges steht und von 16 Dajak-

---

1) Letzten Sommer wurde dieses Gebiet getrennt und ein neuer Controleurposten in Poetoes Sibau errichtet.

familien bewohnt wird. Hier, in etwas höherer Lage und daher von dem hohen Wasserstande in der Ebene unbelästigt, fand ich ein ungleich günstigeres Jagdterrain als in Smitau, und es nahmen denn auch, trotz des vielen Regens, die Sammlungen in jeder Hinsicht sehr rasch zu.

Am 9ten Januar reiste Dr. Hallier nach Smitau zurück und ich verlegte meine Station an den Abhang des Berges, wo ich in ungefähr halber Höhe vom Gipfel, an der höchsten Stelle, wo noch eine Quelle zu finden war, mein Zelt aufschlug und für das Gefolge eine einfache Wohnung errichtete. Von hier aus dehnten wir nach und nach unsere Jagdexcursionen bis auf den Gipfel aus, jedoch ohne Tierformen zu finden, welche am Fusse des Berges nicht auch anzutreffen gewesen wären.

Das wilde Jägerleben mitten im Urwalde war äusserst romantisch. Schon in früher Morgenstunde, wenn kaum noch der Tag zu grauen begann, wurden wir geweckt durch das laute Jodeln einer in der Nähe hausenden Gibbonfamilie und das ohrbetäubende Gekreisch von Nashornvögeln, worauf dann nach und nach die übrigen geflügelten Musikanten in den Chorus einfielen. Sobald es hell genug war, gingen wir in verschiedener Richtung auf die Jagd, und nicht lange dauerte es, bis bald näher, bald entfernter die Schüsse krachten, dass es in den Felsen und Schluchten wiederhallte. Das Terrain war sehr steil, mit riesigen Felstrümmern besät und von tiefen Schluchten zerrissen, so dass die Jagd sehr anstrengend war und uns manches geschossene Stück Wild verloren ging. Am Nachmittag und Abend wurde die heimgebrachte Beute präparirt und es musste oft, um die Arbeit zu bewältigen, bis spät nach Mitternacht gearbeitet werden. Sehr grosse Mühe hatten wir mit dem Trocknen der Säugetierhäute und Vogelbälge, da entweder der Regen niederstürzte oder, was fast noch schlimmer war, dichter Nebel tagelang die Flanken des Berges umhüllte, so dass selbst die am Feuer getrockneten Gegenstände immer wieder feucht wurden.

Ganz in der Nähe trieben sich Orang Utans herum, und mehr als einmal nahm ein solcher seinen Weg durch die Baumkronen über unserer Station. Nachdem ich einige Exemplare in verschiedenen Altersstadien der Sammlung einverleibt hatte, verbot ich meinen Leuten, weiter auf diese Tiere Jagd zu machen.

Einige Male dehnten wir unsere Excursionen bis auf den Gipfel des Berges aus, der als ein ziemlich isolirter Kegel weithin im Lande sichtbar ist und daher bei hellem Wetter eine prachtvolle Aussicht gewährt. Der Aufstieg, stets durch dichten, hochstämmigen Wald, ist sehr steil und war das erstemal stellenweise so mühsam, dass ich nachher von Knüppeln eine Art Treppe anlegen und dieser entlang eine Lehne von an Baumstämmen festgebundenen Rotanleinen machen liess. Etwa 100 Meter unterhalb der Spitze werden die Bäume niedriger, und deren Stämme, sowie die überall anstehenden, nackten Felsen sind mit einer

dichten Mooskruste bedeckt. Einige Meter unterhalb der Spitze hört der Wald ganz auf und ist der Boden dicht mit Strauchwerk bedeckt, worunter mächtige Rhododendronbüsche, deren feuerrote Blütenbüschel im hellen Sonnenschein einen prachtvollen Eindruck machten. Das Gesträuch war beinahe mannshoch mit dichten Moospolstern durchfilzt, zwischen denen man sich, wie in Maulwurfsgängen der Erde entlang kriechend, nur mühsam auf das schmale Plateau hinaufarbeiten konnte, wobei man aus den zahlreich in den Aesten hängenden Nepenthesbechern reichlich mít Wasser übegrossen wurde. Herrlicher Sonnenschein und würzige, warme Luft lohnten die Anstrengung des mühsamen Aufstieges, zahlreiche Schmetterlinge schaukelten von Strauch zu Strauch, summende Bienen und Käfer suchten die Blüten ab, farbenprächtige Nectarinien flogen ab und zu, einige Salangane umflogen den Gipfel, und über schwindelnder Tiefe am steil abstürzenden Nordwestabhang zog ein Raubvogel seine weiten Kreise. Die Aussicht war prachtvoll! Im Osten, Süden und Westen die unabsehbare, waldbedeckte, nur schwach undulirte Kapuas-Ebene, in welcher hie und da eine kleine Strecke des gewaltigen Flusses in der Sonne glänzte, während näherbei der Kenepai-Fluss sich zu einer Anzahl Seen erweiterte. Diese, wie auch die viel ausgedehnteren Batang Lupar-Seen, haben ihr Entstehen den alljährlichen Ueberschwemmungen des Kapuas zu verdanken. Im Norden, ganz in der Nähe, erhebt sich der Berg Tutup zu derselben Höhe wie der Kenepai, und dahinter ziehen sich die niedrigeren Hügel hin, welche die Südgrense von Sarawak bilden.

Leider war es nicht möglich, auf dem Gipfel irgendwelche nennenswerte Beute zu machen, denn der kaum 100 Schritt lange und dabei äusserst schmale Grat stürzte zu beiden Seiten in hohen, mit grauen Flechten bewachsenen Steilwänden auf den waldbedeckten Kegel ab, so dass man nicht daran denken durfte, den herumfliegenden Insekten nachzujagen oder einen allfällig geschossenen Vogel in seinen Besitz zu bekommen.

Zu Anfang Februar kehrten wir nach Smitau zurück, wo ich die stark von Feuchtigkeit und Schimmel mitgenommenen Sammlungen trocknete und für die Versendung nach Leiden bereit machte.

Inzwischen waren such die übrigen Mitglieder der Expedition angekommen, und gegen Ende Februar traten wir Alle, begleitet von Controleur van Velthuysen, gemeinschaftlich die Reise nach dem Mandai-Flusse an, dessen Gebiet wir für längere Zeit zu unserem Arbeitsfelde zu machen beschlossen hatten. Der Mandai ist einer der bedeutensten südlichen Nebenflüsse des oberen Kapuas. Seinen Ursprung hat er in einem grossen Gebirgsmassiv, welches den Mandai und Melawi nach Westen, den Barito nach Süden und die südlichen Nebenflüsse des Mahakkam nach der Ostküste entsendet. An Bord des Flussdampfers Poenan, der unsere fünf grossen Ruderboote nebst ein paar Frachtkähnen

mit bedeutender Bagage und etwa 30 malayischen Ruderern ins Schlepptau genommen hatte, fuhren wir den Kapuas hinauf bis vor die Mündung des Mandai, auf welchem dann die Reise flussaufwärts rudernd fortgesetzt wurde. Die Fahrt war anfangs etwas langweilig, die Gegend flach, der Wasserstand sehr niedrig, so dass die waldbedeckten Ufer hoch über das Flussbett aufragten. Später wurde die Gegend bergig, das Gefälle des Flusses bedeutender, und es folgte bald Stromschnelle auf Stromschnelle, durch welche unsere Fahrzeuge an langen Rotanleinen mit vieler Mühe hinaufgeschleppt werden mussten. Nach fünftägiger Fahrt kamen wir in Nanga Raun, unserem nächsten Bestimmungsorte, an. Hier wurde sofort eine geräumige Hütte gebaut, in welcher alle unsere Habseligkeiten untergebracht werden konnten.

Nanga Raun ist eine Niederlassung von etwa 50 Dajakfamilien, von welchen 39 zusammen ein riesiges, auf 568 Pfählen stehendes, beinahe 500′ langes Haus bewohnen. Während nun Dr. Nieuwenhuis sich hier wohnlich einrichtete und sich seinen athropologischen und ethnographischen Studien zu widmen begann, suchte jeder von uns Anderen ein geeignetes Arbeitsfeld aus. In allernächster Nähe hatten wir einige über 1000 M. hohe Berge mit steilen Wänden und waldbedecktem Gipfelplateau, zwischen welchen rauschende Wildbäche in raschem Laufe dem Mandai zuströmten. Während Prof. Molengraaff und Dr. Hallier den direkt hinter Nanga Raun sich erhebenden Liang Gagang als Arbeitsfeld wählten, erkletterte ich mit meinen Leuten den etwas westlicher gelegenen Liang Kubung. An dessen Westabhang fanden wir in beinahe 800 M. Meereshöhe, am Fusse des senkrechten Felsgürtels, auf den das Hochplateau des Berges aufgebaut ist, eine gewaltige, absolut trockene Grotte, welche, wie uns die zahlreichen Küchenabfälle lehrten, erst vor Kurzem noch von herumschwärmenden Eingebornen, sog. Punans, bewohnt worden war. In allernächster Nähe neben der Grotte stürzten sich zahlreiche, prächtige Wasserfälle über die senkrechten Felswände in den Urwald herab, der unter uns bis an den Raunfluss hinunter die ganze Berglehne bedeckte. Zehn Tage dauerte es, bis die Bagage mit den nöthigen Vorräten an Lebensmitteln, Spiritus, Munition u. s. w. in die Grotte hinaufgetragen war. Schon bei unserer Ankunft fanden wir in der Nähe der Grotte frische Spuren von Nashörnern, ohne jedoch eines der Tiere selbst zu Gesicht zu bekommen. Während ich in den ersten Tagen nach unserer Ankunft ganz von der Einrichtung der Station in Anspruch genommen war, hatten meine malayischen Jäger wiederholt Gelegenheit, auf diese Thiere zu schiessen, leider ohne eines derselben zu töten, und als ich später, mit dem Karabiner bewaffnet, selbst auf die Suche ging, waren dieselben für immer verschwunden. Wahrscheinlich hatten sie sich, durch das fortwährende Schiessen beunruhigt, in abgelegenere Gegenden zurückgezogen.

Mein Aufenthalt in der Grotte, die geraderzu das Muster einer woleingerichteten Jagdstation bildete, dauerte vom 10. März bis Anfang Mai. Die Jagd in den Bergwäldern war, wenn auch ausserordentlich ermüdend, sehr ergiebig. Tagtäglich wurden die Sammlungen mit noch nicht erhaltenen Arten bereichert, worunter Tiere, wie z. B. *Sciurus Whiteheadi* und *Calyptomena Hosei*, welche bisher nur aus Nord-Borneo bekannt waren und die ich südlich vom Kapuas nicht mehr erwartet hatte.

Nach einigen vergeblichen Versuchen gelang es uns endlich, an einer nicht allzu steilen Stelle das über uns liegende Hochplateau zu erklettern. Dort erwartete uns ein Anblick, der selbst meinen inländischen Begleitern Ausrufe des Staunens entlockte! Der nicht sehr dichte und auch nicht allzu hohe Wald bestand nämlich zum Theil aus prächtigen, hochstämmigen Coniferen, die mich treffend an unsere europäischen Föhren *(Pinus sylvestris)* erinnerten, sowie aus kleinerem Nadelholz, das man am besten mit unsern Thuya-Arten vergleichen könnte. Bäume und Sträucher standen zum grossen Theil rhizophorenartig auf einem beinahe mannshohen Wurzelgewirr. Der Boden war knietief mit prachtvollem, grünem Moos bedeckt, von welchem eine dicke Lage auch die Baumstämme bis auf 10 Fuss Höhe bekleidete. Selbst junge Stämme und sämmtliches Unterholz war in ein so dickes Moospolster gehüllt, dass man junges Stangenholz für dicke Bäume ansah. Jeden Augenblick trat man durch das Moospolster hin in das Wurzelgewirr hinein. Strauchelte man dabei und wollte man sich im Falle festhalten, so stiess man nicht selten den ganzen Arm durch die Moosbekleidung eines armsdicken Stämmchens hin, das man für einen dicken Baum angesehen hatte. Dichter, kalter Nebel hatte sich tief in den Wald herabgesenkt, und nur mit vieler Mühe bahnten wir uns einen Weg durch das triefend nasse Moos, um den steil abstürzenden Nordrand des Plateaus zu erreichen und von dort aus einige Aussicht geniessen zu können. Dabei hatten wir in dem dichten Nebel und dem Labyrinth von Moossäulen die grösste Mühe, bei einander zu bleiben, denn auf 10 Schritte Abstand war es nicht mehr möglich, einander rufen zu hören; ein Gewehrschuss klang wie ein Pistolenschuss, ohne dass man sich die geringste Rechenschaft über die Richtung geben konnte, in welcher er abgefeuert wurde. Grabesstille herrschte ringsum; die Natur war wie ausgestorben. Kein Tierchen regte sich, keine Vogelstimme war zu hören, keine Grylle zirpte, keine Cicade liess ihr ohrbetäubendes, sägendes Geräusch vernehmen. Nur die Waldblutegel, diese scheussliche Plage der Bergwälder Borneo's, fielen mordgierig über uns her und suchten sich durch jede Oeffnung unserer durchnässten Kleider zu zwängen. Am Rande des nördlichen Absturzes angelangt, legten wir ein tüchtiges Feuer an, denn durchnässt wie wir waren, hatten wir trotz einer Temperatur von 20° C. ein unangenehmes Kältegefühl. Gegen Mittag

lichtete sich auf etwa eine halbe Stunde der Nebel und hatten wir einen Augenblick eine prachtvolle Aussicht auf das weite Mandaithal und sogar über die Kapuas-Ebene hin auf die Berge, welche vermutlich die Wasserscheide zwischen dem Kapuas und dem nach der Ostküste abfliessenden Mahakkam bilden. Leider waren die Aussicht und der erwärmende Sonnenschein nur von kurzer Dauer, denn bald packten sich dichte, aus dem Thal aufsteigende Nebelknäuel um und über dem Plateau zusammen, und im Umsehen prasselte in Strömen der Regen nieder, so dass wir pudelnass den Abstieg nach unserer Grotte antreten mussten. Auch bei späteren Besuchen in dieser Nebelregion erging es uns nicht viel besser, und hat mir das Plateau, auf welchem ich bei der eigenthümlichen Flora auch eine andere Fauna erwartet hatte, zoologisch nur wenige interessante Objekte geliefert.

Zu Anfang Mai wurde mit der Rücksendung der Bagage nach Nanga Raun begonnen, und am 5 Mai verliess ich das Liang Kubung-Gebirge, auf welchem ich ein paar der interessantesten Monate meiner Reise zugebracht. Einige Tage später verliess Dr. Hallier, der noch kurze Zeit bei mir in der Poenan-Grotte gewohnt hatte, wegen anhaltendem Fieber Borneo und kehrte mit reichen botanischen Schätzen nach Java zurück.

In Nanga Raun blieb ich noch 14 Tage, um meine Aufmerksamkeit der Fauna der Thalsohle zuzuwenden; dann siedelte ich nach Poetoes Sibau über, wohin Dr. Nieuwenhuis schon früher vorausgereist war, und woselbst auch Professor Molengraaff erwartet wurde, um mit uns eine Reise nach dem Stromgebiet des Mahakkam zu verabreden. Da sich aber herausstellte, dass diese Reise, die günstigenfalls nach der Ostküste fortgesetzt werden sollte, nicht vor Mitte Juni angetreten werden konnte, so sah ich von der Teilnahme an derselben ab.

Um die mir noch übrigbleibende Zeit so gut wie tunlich auszunützen, fuhr ich nun mit meinem ganzen Haushalt den Sibaufluss hinauf nach Poelau, dem einzigen bewohnten Orte des ganzen Sibauthales, wo ich eine neue Station errichtete. Hier blieb ich einen Monat und machte u. A. eine zehntägige, sehr abenteuerliche Fahrt den Fluss hinauf, dessen Oberlauf ausserordentlich wild ist und geradezu von Stromschnellen strotzt. Zwei Monate später, gegen Ende Juli, verliess ich Borneo und reiste über Singapore, Sumatra und Batavia nach Holland zurück.

Dies ist, meine Herren, in ganz kurzen Zügen ein Bild meines zoologischen Arbeitsfeldes, welches sich, wie Sie sehen, nur auf das Gebiet des oberen Kapuas erstreckt und nahezu unter dem Aequator liegt. Da eine Gelegenheit, wie wir sie zum Reisen in dieser Gegend hatten, nur selten geboten wird, fand ich es wünschenswert, dieselbe so gut wie möglich auszunutzen, statt einen Theil derselben auf das Küstengebiet und die Flussniederungen zu verwenden, welche ohnehin schon öfter besucht worden sind. Diese Beschränkung meines Arbeitsfeldes hatte freilich

zur Folge, dass eine ganze Menge von Tierformen, welche nur in der Nähe der Meeresküste vorkommen, nicht auf meinen Sammellisten figuriren. Ganz besonders fühlbar ist diese Lücke auf dem Gebiete der Ornithologie. Es fehlen z. B. in meinen Sammlungen beinahe alle die zahlreichen Arten der Sumpf-. Wat- und Schwimmvögel, worunter viele Zugvögel aus dem Norden von Ostasien, welche in den grossen Flussniederungen und Strandgebieten ihre Winterquartiere aufzuschlagen pflegen. Ein Aufenthalt von vierzehn Tagen oder drei Wochen würde genügt haben, meine Sammlungen mit wenigstens fünfzig mir jetzt fehlenden Arten zu bereichern.

Leider ist es mir nicht möglich, meine Herren, Ihnen jetzt schon einen Ueberblick über die zoologischen Resultate der Reise zu verschaffen oder aus denselben irgend welche Schlüsse zu ziehen. Der grösste Teil des Materials wartet noch seiner Bearbeitung; bei einigen Gruppen hat man damit begonnen, augenblicklich sind aber nur die Säugetiere, Vögel und Weichtiere soweit geordnet und bestimmt, dass man sich daraus ein Bild der betreffenden Lokalfauna machen kann.

Was die beiden erstgenannten Tierklassen betrifft, kann Borneo gegenwärtig zu den am besten bekannten Inseln des ostindischen Archipels gerechnet werden. Abgesehen von den früheren Forschungsarbeiten von S. Müller, Schwaner, Croockewit, Semmelink, Diard, Wallace und vielen Anderen waren es namentlich Männer neuerer und neuester Zeit, wie Hugh Law, Everett, Whitehead und Charles Hose, welche jahrelang mit grossem Erfolge an der Erforschung Borneo's, besonders im Norden und Nordwesten der Insel, gearbeitet haben.

Obschon ich in einem gänzlich undurchforschten Gebiete arbeiten konnte, haben doch meine Sammlungen beinahe keine neuen Formen von Säugetieren und Vögeln aufzuweisen; dieselben liefern vielmehr den Beweis, dass die Fauna des Kapuasgebietes mit derjenigen von Sarawak und auch des übrigen Borneo so gut als identisch ist. Einige montane Formen von Säugetieren und Vögeln, ursprünglich aus den Bergwäldern von Sarawak bekannt, habe ich auf dem nahen Kenepai nicht, wol aber auf dem südlich von der Kapuas-Ebene gelegenen Liang Kubung gefunden. Da ich keine Gelegenheit hatte, Berge von über 1200 M. Höhe zu besuchen, muss vorläufig dahingestellt bleiben, ob die in bedeutender Höhe auf dem Kina Balu gefundenen eigenthümlichen Hochgebirgsformen auch auf ähnlichen Höhen im Süden vorkommen. Es ist aber nicht leicht denkbar, dass Berge von 3000 M. Höhe, wie der „Raja" auf der Wasserscheide zwischen dem Melawi und dem nach der Südküste abfliessenden Katingan, wenn nicht dieselben, dann doch ähnliche Formen beherbergen sollten, wie der über 4000 M. hohe Kina Balu, dessen Hochgebirgsfauna eine bedeutende Uebereinstimmung mit derjenigen der höchsten Gipfel von Sumatra und Java zeigt.

Diese wenigen Auseinandersetzungen genügen um zu zeigen, dass hier, fast mehr noch als die horizontale, die vertikale Verbreitung gewisser Thierformen von ganz bedeutendem Interesse ist und leicht zur Beweisführung in spekulativen Theorien über Hebungs- und Senkungsverhältnisse der malayischen Halbinsel und der Sundainseln herangezogen werden könnte.

Vom tiergeographischen Standpunkte aus betrachtet, gehört Borneo in das malaiasiatische Faunengebiet, welches auch Java und Sumatra mit den dazugehörenden kleineren Inseln, sowie die Halbinsel Malakka umfasst. Obwol Borneo eine Menge von Arten mit den genannten Gebieten, namentlich mit Sumatra, gemein hat, zeigt sich anderseits doch auch eine starke Neigung zu constanten Abweichungen, indem es eine bedeutende Zahl selbständiger Formen aufweist, während ihm andere, wie z. B. der auf Java, Sumatra und Malakka so häufige Tiger, gänzlich fehlen. Ein näheres Eintreten auf die zoogeographischen Affinitäten und Gegensätze zwischen Borneo und den umliegenden Inseln, so interessant diese an und für sich auch sein mögen, muss ich mir versagen, sonst könnten Sie, meine Herren, mir schliesslich mit Recht den Vorwurf machen, dass der ganze Vortrag nur aus Einleitung und allgemeinen Betrachtungen bestehe, während die Tierwelt selbst kaum mit einer Sylbe erwähnt werde.

Ein allgemeines Bild der reichen Fauna der Insel zu entwerfen, ist für den Rahmen eines Vortrages zu viel. Es ist daher wol das Zweckmässigste, eine Klasse herauszugreifen und Ihnen einige Skizzen aus dem Leben ihrer Angehörigen vorzuführen. Zu diesem Zwecke eignen sich am besten die Säugetiere, weil diese in höherem Grade das allgemeine Interesse erregen und man auf diesem Gebiete nicht ausschliesslich Fachmann zu sein braucht, um sich die zur Besprechung kommende Art sofort vorstellen zu können.

Eine gute Zusammenstellung der Säugetiere von Borneo verdanken wir dem Engländer Charles Hose, welcher in der zoologischen Erforschung von Sarawak, speziell des Baram-Flussgebietes, während einer langen Reihe von Jahren geradezu Erstaunliches geleistet hat.

Mr. Hose zählt in seinem Buche über die Säugetiere Borneo's 146 Arten auf, von welchen er eine grosse Anzahl selbst beobachtet und gesammelt hat. Von dieser Zahl müssen verschiedene Arten, für deren Vorkommen keine authentischen Beweise erbracht werden können, wahrscheinlich wieder gestrichen werden, so dass die Zahl der mit Sicherheit constatirten Arten zwischen 130 und 140 schwankt. Die Zahl der von mir im Kapuasgebiet gefundenen Arten beläuft sich auf 66, welche sich auf die verscheidenen Familien verteilen wie folgt:

Affen und Halbaffen	12	Nagetiere	13
Fledermäuse	18	Zweihufer	3
Insektenfresser	10	Vielhufer	2
Raubtiere	7	Zahnlose	1

Diese Zahl beträgt somit beinahe die Hälfte aller bis heute in Borneo constatirten Arten. Da aber nicht anzunehmen ist, dass während der kurzen Zeit meines Aufenthaltes im Kapuasgebiet auch nur annähernd alle dort vorkommenden Arten gefunden wurden, so wird die genannte Zahl später jedenfalls noch einen ganz bedeutenden Zuwachs erfahren.

Zu den Säugetieren Borneo's, welche das allgemeine Interesse in höherem Maasse als andere auf sich lenken, gehört in erster Linie der Orang Utan. Dieser wird in der Bergregion angetroffen, welche Holländisch Borneo von Sarawak scheidet. Die ausgedehnten Wälder der Ebene scheint er nicht zu lieben; auch seine vertikale Verbreitung scheint ziemlich beschränkt zu sein. Das Centrum seines Verbreitungsgebietes ist unstreitig die Gebirgsgegend zwischen Sambas und den Batang Lupar-Seen, denn hier ist er so häufig, dass Moret, welcher nach meiner Abreise für Professor Selenka Orang Utans jagte, um Embryonen-Material zu sammeln, zusammen mit einem ceylonesischen Jäger nur im Ketungau-und Kenepaigebiet in drei Monaten 139 Stück erlegte. Wie weit nördlich der Verbreitungsbezirk reicht, ist aus den Mitteilungen von Mr. Hose nicht ersichtlich, da er selbst aber den Orang Utan nicht angetroffen zu haben scheint und als Gewährsleute für dessen Vorkommen in Borneo nur Pearse, Haviland and Revilliod anführt [1]), so ist man zu der Annahme berechtigt, dass die Verbreitung in nördlicher Richtung nicht über das südliche Sarawak hinausreiche. Auch nach Osten hin scheint der Verbreitungskreis ein sehr beschränkter zu sein, denn in den Gebirgsgegenden im Osten der Batang Lupar-Seen scheint das Tier schon nicht mehr vorzukommen; den Sibau-Dajaks ist es nur dem Namen nach bekannt. Südlich vom Kapuas und im ganzen Quellengebiet des Oberlaufes wird er nirgends angetroffen. Was die Ursache dieser auffällig beschränkten Verbreitung sein kann, ist nicht recht ersichtlich, da wilde Feigen, Durians und andere Baumfrüchte in den Wäldern ausserhalb seines Verbreitungsgebietes ebensogut vorkommen und auch das Klima unmittelbar südlich und nördlich neben dem Aequator dasselbe ist [2]). Bekanntlich variirt die Färbung des Orang

1) Merkwürdig genug hat Mr. Hose vergessen, Wallace als Gewährsmann zu nennen, dessen vortreffliche Beobachtungen über den Orang Utan in den Sumpfwäldern am Simunjon-Flusse im Süden von Sarawak uns aus seinem Buche „The Malay Archipelago" bekannt sind. Nach Wallace bewohnt der Orang Utan aber nur die Sumpfwälder der Ebene und geht nicht in's Gebirge hinauf, während ich mit Sicherheit behaupten kann, dass derselbe im nördlichen Kapuas-Gebiet die Bergwälder bis auf eine Höhe von 700 Meter, sowie die Waldgebiete am Fusse der Berge bewohnt und am Unterlaufe der Nebenflüsse nur selten, im sumpfigen Delta des Kapuas gar nicht angetroffen wird.

2) Ein anderes Verbreitungsgebiet ist d e grosse Alluvial-Ebene von Süd-Borneo, wo der Orang Utan nach S. Müller (Verhandelingen, Zoologie, p. 12) die ausgedehnten Sumpfwälder bis nahe an die Küste hinunter bewohnt. Die zahlreichen älteren Exemplare des Leidener Museums, von Müller und Sehwaner gesammelt, stammen alle aus jener Gegend.

Utan von einem düstern Rostroth bis ins Russbraune. Diese dunkeln Varietäten hat man wiederholt zu einer besonderen Species erheben wollen und derselben den Namen *Simia morio* beigelegt. Wie aber letzthin Dr. Jentink nach seinen Untersuchungen an dem reichen Material unseres Museums bewiesen und in der Zeitschrift des Museums auseinandergesetzt hat, kann von der Artselbständigkeit der dunkeln Form nicht die Rede sein. Der Orang Utan lebt beinahe ausschliesslich in den Kronen der Bäume und durchstreift grosse Waldgebiete nach Nahrung, welche aus allerlei Baumfrüchten besteht. Mit Hülfe seiner langen Arme bewegt er sich ziemlich rasch, wiewol bedächtig, von Ast zu Ast, von Baum zu Baum, doch nie sieht man ihn sich auf einige Entfernung von einer Baumkrone in die andere hinüberschwingen, wie dies die weit lebhafteren Gibbons zu tun pflegen. Aus diesem Grunde ist der Maias, wie ihn die Dajaks nennen, nicht selten gezwungen, in das Unterholz oder selbst auf die Erde herabzuklettern, um einen zufällig etwas weitabstehenden andern Baum zu erreichen. Infolge seiner Grösse fällt der Maias, wenn er seinem Futter nachgeht, sehr leicht auf und bietet dessen Erbeutung für einen geübten Schützen keine Schwierigkeit. So lange er aber nicht tötlich getroffen ist und noch über einen gesunden Arm verfügt, ist es nicht möglich, ihn herunterzukriegen. Schiesst man eine Mutter, die ein Junges mit sich führt, so bleibt das Letztere in der Nähe und wird dann nicht selten lebend gefangen. Junge Tiere werden in der Gefangenschaft sehr bald zahm und zutraulich und sind auch mit gekochtem Reis, Maiskolben und allerlei Früchten sehr leicht am Leben zu erhalten. Eigentümlich ist die Gewohnheit des Maias, sich eine Art Nest zu bauen, welches er des Nachts zum Schlafen benutzt. In den Bergwäldern des Kenepai, wo, wie schon gesagt, diese Tiere durchaus nicht selten sind, fanden wir so viele dieser Nester, dass meiner Überzeugung nach nicht jede Nacht dasselbe Nest benutzt, sondern, sowie die Umstände dies erfordern, ein neues gebaut wird. Diese Schlafstellen haben ungefähr die Grösse und Form eines Adlerhorstes und stehen nicht selten auf jungen, niedrigen Bäumen. In unmittelbarer Nähe meiner Bergstation am Kenepai befanden sich zwei dieser Nester, welche nicht über 10 M. hoch in den Kronen junger Bäume standen. Gewöhnlich werden beim Nestbau die Zweige um die Neststelle nach innen eingeknickt und auf diese Basis kreuz und quer abgebrochene Aeste und Zweige gelegt, welche schliesslich mit Blättern belegt werden. Viel Kunst und Mühe wird aber auf den Bau eines solchen Nestes nicht verwendet, ja die meisten sind recht roh und durchaus nicht nach einem bestimmten Bauplan zusammengefügt, wie dasjenige zeigt, welches wir vom Kenepai nach Leiden gesandt haben.

Ein viel lebhafterer Geselle als der Maias ist der Gibbon, der in kleinen Gesellschaften von 5—10 Individuen unter fort-

während dem Lärmen und Schreien die Wälder durchstreift. Auch dieser Affe, bei den Malayen *Klampiau*, bei den Dajaks *Mbliau* genannt, bewegt sich fast ausschliesslich an den Armen hängend durch die Baumkronen, aber viel schneller als der Orang Utan und mit dem Unterschiede, dass er sich mit grösster Leichtigkeit von einer Baumkrone in die andere hinüberschwingt. Der Klampiau bewohnt mit grosser Vorliebe die Bergwälder; ich habe ihn sowol am Kenepai als auf dem Liang Kubung noch in einer Höhe von 900 Meter angetroffen. Man kann eine helle und eine dunkle Form von Gibbon unterscheiden. Die helle ist unter dem Namen von *Hylobates concolor*, die dunkle, mit schwarzen Händen und schwarzer Brust, unter dem Namen *H. Mülleri* bekannt. Die hellere fand ich nur nördlich vom Kapuas, die andere nur im Liang Kubung-Gebirge. In der eigentlichen Flussebene scheinen diese Tiere selten vorzukommen. Hier ist hingegen die Heimat des merkwürdigen Nasenaffen, der sich fast ausschlieslich an den Flussufern aufhält und nie in den Bergwäldern gefunden wird. Im Mündungsgebiete sehr häufig, wird er weiter stromaufwärts seltener. Die letzte Familie dieser Affen sah ich nahe der Einmündung des Palin-Flusses in den Kapuas. Diese Affen leben in kleinen Familien von 5—8 Stück beisammen und sind so wenig scheu, dass ein Trupp ruhig auf der überhängenden Krone eines Uferbaumes sitzen blieb, während unser Flussdampfer auf Schussweite schnaubend und pustend entlang fuhr. Ein lebendes, ganz junges Exemplar, welches ich in meinen Besitz bekam, war ganz weiss und hatte die Nase nur ganz unbedeutend verlängert.

Ein sehr niedliches Tierchen ist ein kleines Nachtäffchen, *Nycticebus tardigradus*, welches am unteren Kapuas häufig zu sein scheint, aber kaum weit über Sintang hinaus noch angetroffen wird. Ich habe während der ganzen Reise mehrere dieser *Kukangs*, wie die Malayen sie nennen, lebend gehalten und auch vier solche nach Europa mitgebracht; leider hat aber keines derselben den letzten Winter überlebt.

Auch das Koboldäffchen, *Tarsius spectrum*, ist in den Flussniederungen keine Seltenheit und wird von Malayen gelegentlich lebend zum Kaufe angeboten.

In Pontianak kaufte ich gleich am Tage meiner Ankunft von einem Eingebornen einen fliegenden Maki, *Galeopithecus volans*, den ich mit reifen Bananen am Leben erhielt und der sehr zahm war. Durch einen Leichengeruch am nächsten Tage aufmerksam gemacht, fand ich, dass das Tier, ein Weibchen, ein todtes Junges dermassen quer über den Bauch an den Leib gedrückt hielt, dass ich es nur mit Mühe entfernen konnte. Leider was es mir nicht möglich, die Mutter lange am Leben zu erhalten. Auch dieses Tier scheint am oberen Kapuas nicht mehr vorzukommen.

Da keine der zahlreichen Arten von Fledermäusen ein besonderes Interesse bietet, will ich von einer Besprechung der-

selben absehen und zu den Insectivoren übergehen. Unter diesen spielen die *Tupajas* oder Spitzhörnchen durch ihre Arten- und namentlich durch ihre Individuenzahl eine bedeutende Rolle. Der Name *Tupai* ist bei den Malayen der Collectivname sowol für Eichhörnchen als für Spitzhörnchen, und bei der Behendigkeit, mit welcher sich diese Tierchen durch die Baumkronen bewegen, und bei der Übereinstimmung in der Grösse und der buschigen Behaarung des Schwanzes ist es auch nicht möglich, beide von einander zu unterscheiden, so lange man dieselben nicht aus nächster Nähe beobachten kann oder sie tot vor sich liegen hat.

Eine weit seltenere und interessantere Art von Insektenfresser ist die weisse Spitzratte, *Gymnura alba*, welche in Borneo die besser bekannte, gewöhnliche Art, *Gymnura Rafflesii*, vertritt. Die Malayen nennen dieses eigentümliche Tier infolge seiner nächtlichen Lebensweise und seines rattenählichen Aussehens *Tikus bulan* (Mondratte). Das Tier ist am ganzen Körper schmutzig weiss und hat einen starken, beinahe kahlen, spindelförmigen Schwanz. Den Tag über hält es sich unter Baumwurzeln und in Erdlöchern verborgen, verrät aber seine Anwesenheit leicht durch seinen starken Moschusgeruch.

Die sieben im Kapuasgebiet constatirten Raubtierarten gehören mit Ausnahme einer Katze, eines Fischotters und dem malayischen Bären alle zu den Zibethkatzen und Ichneumoniden. Dem Bären waren wir sowol in den Bergwäldern des Kenepai als auch im Liang Kubung-Gebirge auf der Spur, ohne jedoch ein Exemplar in unsern Besitz zu bekommen.

Unter den dreizehn Arten von Nagetieren stellen die Eichhörnchen das grösste Contingent. Darunter befinden sich zwei sehr niedliche, kaum über haselmausgrosse Zwergeichhörnchen, *Sciurus melanotis* und der schon früher erwähnte *Sciurus Whiteheadi*. Am nämlichen Fundorte dieser beiden Arten, in den Bergwäldern des Liang Kubung, wurde auch der Riese dieses Geschlechts, *Rheithrosciurus macrotis*, erbeutet. Diese auf der Erde lebende Art zeichnet sich durch einen ausserordentlich grossen, buschigen Schwanz aus. Sie scheint über ganz Borneo verbreitet, aber nirgends häufig zu sein. Ebenfalls am Liang Kubung erbeuteten wir ein Flughörnchen, und am Kenepai eine kleine Art Stachelschwein, *Trichys fasciculata*.

Die Zweihufer sind im Kapuasgebiet durch drei Hirscharten vertreten, nämlich den Pferdehirsch, *Cervus equinus*, das malayische Reh, *Cervulus muntjac*, und den kleinen Moschushirsch, *Tragulus kanchil*. Alle drei sind im ganzen Kapuasgebiet sehr gewöhnliche Erscheinungen; sie werden von den Eingebornen häufig in Rotanschlingen gefangen.

Von den beiden Vielhufern, welche im Kapuasgebiet vorkommen, ist das Nashorn bereits erwähnt worden. Die zweite Art ist das krausbärtige Schwein, *Sus barbatus*, welches

an den Ufern des Kapuas und seiner Nebenflüsse sehr häufig ist. Es nährt sich mit Vorliebe von Regenwürmern, welche in solch ungeheuren Mengen die schlammigen Flussufer bewohnen, dass man stellenweise, wenn man im Vorbeifahren ein Ruderblatt voll Schlamm aushebt, ein weit grösseres Quantum Würmer als wirkliche Erde erhält. Infolge der hellen Haut und der spärlichen Behaarung sehen die Wildschweine auf einigen Abstand beinahe weiss aus.

Bevor ich diese kurzen Mitteilungen über die Säugetiere schliesse, möchte ich noch auf eine Eigentümlichkeit aufmerksam machen, die bei einem Überblick derselben sofort ins Auge fällt, nämlich das starke Vorwiegen der Baumbewohner. Dazu gehören nicht nur alle Vierhänder, Flattertiere, alle Eichhörnchen mit Ausnahme des im Gebirge lebenden *Rheithroscius*, sondern auch die zahlreichen Arten von Spitzhörnchen, welche das Hauptcontingent der Spitztiere Borneo's stellen, ebenso verschiedene Raubtiere. Unter den 66 von mir beobachteten und grösstenteils auch gesammelten Säugetieren sind denn auch nicht weniger als 52 Arten Baumbewohner. Dieses eigenartige Übergewicht der Baumbewohner unter den Säugetieren, wie es in derselben geographischen Breite weder in dem benachbarten Celebes, noch in Afrika oder in Amerika gefunden wird, kann in Borneo nicht auf das Vorhandensein von auf der Erde lebenden Raubtieren zurückgeführt werden, da diese, wie gesagt, dort keine Rolle spielen und der Leopard sogar gänzlich fehlt. Weit eher dürften auf dieses Verhältniss einerseits die fast die ganze Insel bedeckenden Wälder, andererseits aber die alljährlich wiederkehrenden grossartigen Überschwemmungen der riesigen Flussebenen von Einfluss gewesen sein.

Hiemit schliesse ich diese Mitteilungen und möchte denselben nur noch beifügen, dass laut Beschluss der Gesellschaft, welche die Expedition in's Leben gerufen hat, die ganze zoologische Ausbeute Eigentum des hiesigen zoologischen Reichsmuseums geworden ist und dass deren Beschreibung in der Zeitschrift dieses Instituts, den „Notes from the Leyden Museum" erfolgen wird.

M. Chr. F. Lütken (Copenhague) draws the attention of the Section towards a series of studies and detailed publications

ON THE ANIMAL (AND HUMAN) REMAINS COLLECTED BY HIS CELEBRATED COUNTRYMAN, DR. P. W. LUND, IN THE LIMESTONE CAVES IN THE BRAZILIAN STATE OF MINAS GERAËS,

in the vicinity of the small town Lagoa Santa, in the years 1835—44, — remains which are deposited in that division of the Zoological University Museum at Kjóbenhavn, that is confided to my care. These treatises are published at the expense of the "Carlsberg-Fond", founded by the celebrated and wealthy brewer and friend of science, the late captain and Dr. phil. J.

C. Jacobsen, under the common title "*E Museo Lundii*". The first volume was published 1888, the first part of the second volume 1893; its second part will appear in this year. A third volume is under preparation; it will conclude the work.

The first volume contains; 1) a series of four lectures given by the late professor *Reinhardt*, the celebrated zoologist and my predecessor in the management of the collection, a man very familiar with the fauna about Lagoa Santa, which he had visited several times and where he had made extensive collections for comparison with the fauna of the caverns. In these lectures he gives in a semi-popular form a preliminary account of the fossil fauna of the caves, as it presented itself to him from Lund's works and his own studies. Something of this essay will probably have to be corrected through the detailed examination of Lund's material, which is given and will be given in this work now under publication; but as the starting point of this examination (next to Lund's own papers in the Memoirs of the Royal Academy of Science and elsewhere), and as a *monumentum pium* of Reinhardts merits and efforts in this matter, I held it my duty to give these lectures a place in this collection. — A chronological list of Lund's travels to and explorations of the caverns, extracted from his journals, is appended. 2) The first elaborate communication on the contents of the caves treats of the remains of *birds* and is due to the lamented *Oluf Winge*, an excellent ornithologist, in possession of a most intimate knowledge of ornithology generally, of that of Brazil specially and of the osteology of birds. Mr. O. Winge's determinations of these avian remains are therefore reliable in an uncommon degree. The great mass of bones of small birds *(Oscines, Passeriformes)* are, it is true, practically undeterminable; but of other birds Mr. Winge has determined — in many cases with full certainty, in others at least approximately — 126 species. Most of these are still living on the Brazilian campos, but 24 are not known from these localities, some of them perhaps quite accidentally; while others are still living or are represented by very allied forms in other localities, more or less far off in South-America; probably the distribution of such species has been more extended in former times. Most prominent among these more foreign forms is an extinct species of *Chenalopex*, *Ch. pugil*, a rather large species, most nearly related to *Ch. jubata*. Also a couple of other species are now represented by smaller varieties or species than formerly. On great revolutions or alterations in the ornithological fauna the ossiferous caves of Brazil tell us nothing or very little. The period during which they were filled by owls or other troglodytic birds, is ingeniously calculated by Lund to *at least* 5000 years. A subdivision in periods is impossible, a demarcation between an older period, of a more foreign character, and a

newer of an absolutely recent nature, can not be drawn, as little for the birds as for the other organisms burried in the deposits of the caverns. —

A French résumé will facilitate to the not Scandinavian reader the use of the text of this and the following treatises. I only regret that the condensed style of most of them has made it impossible to give more than a very short impression of the authors views. 3) The elaborate paper of Mr. *Herluf Winge*, "aide-naturaliste" ("vice-inspector") of the department of Vertebrata in the Zoological Museum of Kjóbenhavn — a most prominent specialist in recent and fossil Mammalogy — on the *Rodents* of Lagoa Santa, enumerates 29 recent species (omitting the introduced mouse and rat) and 51 fossil ones. For the greater part these lots are congruent; a few (2) of the recent species of *Hesperomyes* have not been found in the fossil state, but may have been accidentally overlooked. The list of the fossil species may owe its bulk to the fact, that they have not yet been found in the vicinity of Lagoa Santa, though they are still living at no great distance (South-Brazilia, Eastern-Peru, Bolivia, Bahia). Of many (11) species of *Hesperomyes*, now only known as fossil from the caverns, nothing can at present be said as to the possibility of their still living in other parts of South-America. Three other Rodents (a *Cavia*, a *Mesomys*, a *Dipolcomys*) are also known only in the fossil state. A new *Sphingurus*, distinguished by its size, is evidently extinct. The *paka* is known not only from its typical variety, but also by a *forma laticeps* and a *forma major*, also distinguished through its size, and the *capivar* likewise by the typical still living form and by a *forma gigantea*. The extinction has apparently made its havoc among the *larger* species. Else no demarcation can be established between younger and more ancient elements, they are all members of the same fauna. Time has chiefly modified it through extenuation. 4) The paper of Mr. *Sóren Hansen*, the anthropologist, deals in detail with the *human remains*, chiefly crania, discovered by Lund in a few of the caverns. The material is rather large and demonstrates the existence, at the time of the filling of the caverns, of an ancient human race, most nearly related to the actual Brazilian tribes. My own introductory remarks are only intended to show, from the account given by Lund, that this "fossil man", though perhaps the oldest of which anything certain is known, cannot be referred to an older time than the animal remains of the caves, viz. a period dating back to the first times of our own period of earths and mans history.

The *second volume* gives first, from the hand of Mr. *H. Winge*, an account of the recent and fossil *Chiroptera*. The recent fauna numbers 26 species; of these only few have not been found in a fossil state; of the fossils four have not been found in the vicinity of Lagoa Santa, but they belong almost all, if

determined correctly, to the actual American fauna (Mato Grosso, Rio San Francisco); only one is not known from a nearer locality than the West Indies and Central America. The agreement between the two faunas could not be expected to be greater.

Of *Marsupiata* 11 are known and represented in our collections from Lagoa Santa. Only one of these *(Chironectes variegatus)* is not represented in the fillings of the caves; on the other hand two fossil, but still elsewhere living species of *Didelphys* must be added to the list. Also here the difference between the two faunas abuts to almost nothing.

Of the five species of *Quadrumana* from the caves the four are apparently identical with species still living in the forests of the campos, but the fifth, a large *Eriades*, is extinct. Again here extinction has fallen upon the largest of the species.

Among the *Carnivora* the alterations brought about by time are of more weight. Of the 21 species of the recent fauna a few are not found in the fossil state *(Procyon cancrivorus* and *Lutra Brasiliensis)*, while a single species from the caverns is found elsewhere, but not in the neighbourhood of Lagoa Santa *(Canis Azarae)*. The American species of the widely diffused extinct genus *Machaerodus*, perhaps the youngest of them all, gives a distinct notion of tertiary time; other extinct species are *Canis troglodytes* and *Icticyon pacivorus*, two bears, the small *U. Brasiliensis* and the large *U. Bonariensis*, and the rather large *Procyon ursinus*. It is evident also here that extinction has especially fallen on those excelling in size; it has altered the fauna by extenuation, hardly by immigration from other localities. The *Felis onca (Protopanther* of Lund) of the caverns are commonly of a size and strength very rare among the jaguars of our days.

The *Ungulata* are worked up and ready for printing in the third volume. The *Edentata* is the only group of mammalia which still wants the skilfull hand of Mr. Winge. On the *Reptilia, Amphibia* etc. only few words will be needed. A résumé of the general results, putting Lund's meritorious labours in their proper light will terminate the work.

What I not have mentioned in this short rewiew are the numerous critical and sagacious notes of Mr. *Winge*, which will make his memoirs a fertile source of information to working mammalogists. Nor have I spoken of the elaborate treatises on the Phylogeny of the class, which are affixed to each chapter. I certainly am not the best judge of these kinds of investigation, but I dare give as my testimony my conviction, that they stand on the utmost height of what intimate knowledge and deep investigation can afford in this line of inquiry. I therefore recommend these series of publication most seriously to the benevolent attention of the section and of our colleagues.

La Séance est levée à midi et quart.

TROISIÈME SÉANCE

JEUDI 19 SEPTEMBRE 1895 (matin)

Présidence de M. W. H. Flower (London) — Vice-Président M. L. Vaillant (Paris) — Secrétaire M. C. L. Reuvens (Leyde)
Sont présents 24 membres.

La Séance est ouverte à 10 heures.

M. R. Bowdler Sharpe gives the opening address. He takes for his subject

THE GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF THE ACCIPITRES.

After alluding to the different areas into which zoologists had divided the globe, the lecturer dwelt especially on the Birds of Prey in connection with these zoo-geograhical divisions. Although the Palaearctic and Nearctic Regions possessed many features in common, the Ethiopian, Indian, Australian, and Neotropical Regions contained many peculiar types of Accipitrine Birds. Especial attention was drawn to the Malayan element in West Africa as evidenced by the distribution of the genus *Baza*, and the presence of closely allied genera such as *Harpyopsis* in New Guinea and *Thrasaetus* in South America could only be accounted for, in the lecturer's opinion, by the former existence of a tropical Antarctic continent on the South Pole. The zoo-geographical divisions of the earth were illustrated by two large maps, on which the lecturer pointed out certain anomalous features of Accipitrine distribution, such as the occurrence of the genus *Lophotriorchis* in the Indian Region and in Colombia in South America, *Macheirhamphus* in Africa, Madagascar, and New Guinea, *Poliohierax* in Africa and Burma, etc.

M. F. Mocquard (Paris) fait une communication

SUR QUELQUES REPTILES ET BATRACIENS NOUVEAUX DU HAUT OUBANGHI.

Le Laboratoire d'herpétologie du Muséum d'histoire naturelle de Paris a tout récemment reçu de M. Viancin une intéressante collection de Reptiles provenant du haut Oubanghi, dans le Congo français.

Cette collection comprend 25 espèces, dont la plupart sont connues et répandues dans tout l'Ouest africain; mais quelques-unes sont nouvelles, qui paraissent tout à fait absentes des zônes littorales du continent noir. Leur présence dans le haut Oubanghi

rend donc probable l'existence, dans ces régions centrales et encore inexplorées, d'autres formes inconnues qui viendront ultérieurement enricher la faune herpétologique du centre de l'Afrique.

Voici la description des espèces faisant partie de l'envoi de M. Viancin, que je considère comme nouvelles.

1. *Mabuia Viancini*, n. sp.

Cette espèce a des formes sveltes, un museau subacuminé, une narine ouverte au-dessus de la première supéro-labiale et la paupière inférieure pourvue d'un disque transparent; une post-nasale est présente; la frénale antérieure ne touche à la première supéro-labiale que par son angle antéro-inférieur; les internasales ne sont pas en contact derrière la rostrale, sans pourtant que cette dernière forme une suture avec la fronto-nasale; la largeur de celle-ci égale une fois et demie sa longueur; les préfrontales forment une courte suture médiane. Terminée en pointe en arrière, et presque aussi longue que les fronto-pariétales et l'interpariétale réunies, la frontale est en contact avec la seconde et la troisième susoculaire. Il y a 4 susoculaires, dont la seconde est la plus grande; 6 surciliaires, la seconde beaucoup plus grande que les autres; deux fronto-pariétales distinctes, un peu plus courtes que l'interpariétale, en arrière de la quelle les pariétales ne forment pas de suture; une paire de nuchales. La sous-oculaire, non rétrécie inférieurement et précédée de 4 labiales, est aussi longue que la 3e et la 4e de ces dernières ensemble. L'orifice auditif est subovalaire, légèrement plus grand que le disque palpébral, à bord antérieur pourvu d'un ou 2 lobules à peine apparents. Les écailles dorsales ainsi que les latérales sont relevées de 3 carénes, plus fortes sur le dos; les nuchales sont lisses et celles qui les suivent immédiatement portent 4 à 6 carênes très faibles. On compte au milien du tronc 24 séries longitudinales d'écailles, très sensiblement d'égales dimensions. Le membre postérieur étant dirigé en avant, l'extrémité des orteils atteint la base des doigts; les lamelles sous-digitales sont lisses. La longueur de la queue contient près de 3 fois et demie celle de la tête et du tronc.

La coloration est d'un brun olive en dessus, avec des taches noires sur le dos, blanc-grisâtre lavé d'un peu de vert sous le ventre; un liseré blanc bordant la lèvre supérieure s'étend jusqu'à l'oreille.

Le seul spécimen capturé provient du pays des Abiras. La longueur de la tête et du tronc égale 70 mm.; celle de la queue seule, 240 mm.

Cette espèce diffère de *M. Megalura*, Peters, de l'Est africain, par ses écailles dorsales tricarénées, et non lisses comme chez cette dernière; par sa frontale plus longue, les internasales sépa-

rées, l'absence d'écaille allongée sur le bord antérieur de l'orifice auditif et les membres plus courts.

2. *Naja yakomæ*, n. sp.

La rostrale est beaucoup plus large que haute, modérément renversée sur le museau; sa portion visible d'en haut égale la longueur de la suture entre les 2 internasales; celles-ci sont à 4 pans, le postérieur transversal étant le plus long. Les préfontales sont plus larges que longues et s'appuient par leur extrémité externe sur la nasale postérieure et la préoculaire. Un peu plus longue que large et un peu plus courte que sa distance de l'extrémité du museau, la frontale a son bord antérieur transversal, et ses bords latéraux un peu concaves, à peine convergents en arrière; les susoculaires sont notablement plus longues, aussi longues que les pariétales, dont le bord externe est rectiligne. Il y a 7 supéro-labiales, la 3e et la 4e en contact avec l'oeil, la 7e aussi haute que la 6e; une préoculaire non précédée d'une frénale; 3 postoculaires; une seule temporale 2 fois aussi longue que haute, reposant sur la 6e et la 7e supéro-labiale; en arrière est une rangée de 3 écailles bordant la 7e labiale et la temporale. Les sous-maxillaires antérieures, un peu plus longues que les postérieures qui se touchent en avant, sont en contact avec les 4 premières inféro-labiales.

On compte 15 rangées longitudinales d'écailles, même au cou, et 11 un peu en avant de l'anus; 194 gastrostéges et 84 urostéges. L'anale est entière.

Le dos est noir, coupé au cou et dans la partie antérieure du tronc, par 3 bandes blanches transversales mal définies et striées de noir, qui s'étendent à peu près sur 3 longueurs d'écailles. Le ventre est d'un blanc crémeux, sans bande noire transversale dans sa partie antérieure comme chez *N. Naje*; mais dès la région cervicale, le bord postérieur des gastrostéges prend une teinte brune qui s'étend graduellement sur ces plaques en devenant plus foncée, de manière que la face ventrale est traversée par une longue série de raies noires séparées par des raies blanches, celles-ci devenant de plus en plus étroites et disparaissant complètement sur le quart postérieur du tronc, où la teinte brun noirâtre devient uniforme jusqu' à l'extrémité de la queue.

Un unique spécimen représente cette espèce. Il provient de Yakoma, pays des Abiras; sa longueur totale est de 772 mm., dont 172 pour la queue.

C'est avec *N. Naje*, L. que eette espèce me parait avoir le plus d'affinités; elle s'en distingue toutefois avec netteté par la disposition de la 7e supéro-labiale, par sa temporale unique, par

le nombre moins élevé des séries longitudinales d'écailles et enfin par sa coloration [1]).

3. *Rana oubanghiensis*, n. sp.

De forme assez élancée et à tête non plus large que le corps, cette espèce a le museau anguleux, arrondi en avant, assez fortement saillant sur la lèvre inférieure et aussi long que la distance du bord antérieur de l'oeil au centre du tympan. Les dents vomériennes forment 2 petits groupes légèrement obliques entre les arrière-narines, dont ils sont plus éloignés qu'ils ne le sont entre eux. Les narines sont plus rapprochées de l'extrémité du museau que de l'oeil; le canthus rostralis est obtus, la région frénale excavée, le tympan très distinct, d'un diamètre égale au 3 quarts de celui de l'oeil; l'espace interorbitaire est un peu plus large que la paupière supérieure. Les doigts sont assez allongés, le 1er presque aussi long que le second, les orteils à demi palmés, à extrémité obtuse comme les doigts, sans dilatation terminale. Les tubercules sous-articulaires sont bien développés; il y a un tubercule métatarsien interne petit, ovalaire, sans tubercule externe. Le membre postérieur étant dirigé en avant, l'articulation tibiotarsienne atteint l'oeil.

La peau est légèrement chagrinée sur le dos, lisse sous le ventre, un épais bourrelet glandulaire s'étend de la commissure buccale à la racine du membre antérieur.

La coloration est d'un brun sombre en dessus, avec 2 bandes blanches longitudinales de chaque côté: l'interne s'étend de la paupière supérieure à l'extrémité du corps; l'exterme, ou inférieure, part de l'extrémité du museau, couvre la lèvre supérieure, le bourrelet glandulaire dont je viens de parler, passe au-dessus de la base du membre antérieur et va se terminer à l'aîne. Entre les 2 bandes blanches d'un même côté, se trouve une bande d'un brun foncé, tachetée de blanc à son bord inférieur sur les côtés du tronc et qui s'étend de la narine à l'extrémité postérieure du corps en traversant la région frénale, l'oeil, la région temporale et les flancs. Les membres sont bruns en dessus, avec des taches blanches sur les faces interne et interne des membres postérieurs. Le ventre est d'un gris sale uniforme.

Un seul spécimen provenant du haut Oubanghi et mesurant 57 mm. de l'extrémité du museau à l'anus.

---

1) En corrigeant les épreuves de cette note je m'aperçois que *Naja yakomæ* vient d'être décrit par M. Boulenger, in: *Ann. Mag. Nat. Hist.* (6), vol. XVI, Juillet 1895, p. 34, sous le nom de *Naja Goldii;* c'est donc ce nom qu'il doit porter.

M. F. A. Smitt (Stockholm) traite

LA FILIATION DES ESPÈCES D'ANIMAUX.

Depuis longtemps — c'est à dire plus que pendant une trentaine d'années — dans mes etudes spéciales j'ai cherché une méthode générale pour trouver la filiation des espèces d'animaux. D'abord parmi les Bryozoaires je trouvais des relations singulières, qui me semblaient être d'une grande importance pour la question.

Les Bryozoaires mènent ordinairement, comme vous savez, Messieurs, une vie coloniale, en constituant des colonies en forme de croutes ou d'herbes ou de coraux. Monsieur Milne-Edwards, le père, avait déjà remarqué pour les Eschares, un groupe de ces animaux, de grands changements des individus pendant leur vie aussi bien que certaines différences permanentes entre les individus d'une même colonie. En étudiant ces différences plus près, on voit souvent très facilement — peut-être on le trouvera toujours, quoiqu'il soit aussi souvent difficile ou même impossible de le constater — que les premiers (les plus anciens) individus d'une colonie sont d'un type inférieur aux autres. Le point d'origine de la colonie n'appartient pas au type développé de l'espèce. Ces individus d'un type inférieur se reproduisent pourtant — par bourgeonnement au moins — et dans l'intérieur, anatomiquement aussi bien que physiologiquement, ils sont des individus complets. Un exemple seulement! Mais j'en prends un des plus évidents.

Monsieur van Beneden, le père, avait décrit un genre de Bryozoaires, qu'il nommait Tata. Ce seraient des animaux Bryozoaires vivants isolés, pas formants des colonies. Mais tels animaux se trouvent aussi comme les premiers individus des différentes espèces et des différents genres, qui vivent en colonies. La forme décrite par Monsieur van Beneden probablement est le point d'origine de la Membranipora pilosa, ça veut dire, qu'elle appartient au groupe que j'ai nommé Bryozoaires Flustrines; mais il y a d'autres formes de Tata, qui commencent la formation des colonies des genres Lepralia, Porina etc., ça veut dire, des genres du groupe que j'ai nommé Bryozoaires Escharines, ou bien d'autres Tata, qui appartiennent au groupe des Bryozoaires Cellularines.

Donc je dis, que ces trois groupes de familles de Bryozoaires ont eu le même point de départ dans leur développement, c'est à dire, dans la différentiation de leurs espèces. C'est la même loi qui s'exprime dans les faits bien connus de l'embryologie:— l'un animal parcourt des états embryologiques correspondants aux états adultes d'autres animaux. Mais c'est la grande différence qu'içi, chez les Bryozoaires — aussi bien que chez les Foraminifères, selon Monsieur Carpenter et Monsieur Goës — ce

sont des individus adultes qui présentent les différences évolutionelles. Une espèce dans la vie coloniale consiste des individus adultes présentants entre eux les mêmes différences extérieures que celles qui distinguent des genres ou des familles systématiques.

Voilà, Messieurs, je crois, la plus évidente preuve de la filiation des espèces!

Mais comment se place la question et comment faut-il attaquer le problème chez les animaux qui ne mènent pas la vie coloniale? — Je veux dire quelques mots sur ce que j'ai vu chez les poissons, à la même fois que je vous prie de vouloir bien donner quelque attention à une publication que j'ai l'honneur de présenter au Congrès, la nouvelle édition de Skandinaviens Fiskar (ou, en Anglais, Scandinavian Fishes), dont la première édition fut publiée par Monsieur W. v. Wright avec texte par Fries, Ekström et Sundevall.

D'abord pour l'étude des différences individuelles je choissisais la famille des Salmonoïdes, dans laquelle la distinction des espèces a toujours été bien difficile, surtout à cause de la grande variabilité, qui ne sera jamais scientifiquement comprise avant qu'on pourra trouver les règles qui la gouvernent. Et ces règles, dans un mémoire intitulé «Riksmuseets Salmonider», imprimé il y a dix ans, j'ai arrangés sous trois points prinçipaux, savoir les changements accompagnants ou l'accroissement des individus, ou la différentiation des sexes, ou la diversité des environs. Mais ces trois sortes de changements vont très souvent parallèlement. C'est à dire, si la jeunesse, comparée à un age plus avancé, se caractèrise par une certaine particularité, cette particularité se montre aussi chez l'un des sexes aussi bien que chez une variété locale. Un seul exemple!

Parmi les Corégones il y a un groupe de formes — les Vendaces on Argyrosomes — très communes dans le Nord de l'Europe et de l'Asie — l'ancienne espèce Linnéenne Coregonus albula. On peut avec raison distinguer de cette espèce quatre variétés locales, savoir: Coregonus pollan d'Irlande, Coregonus albula et Coregonus vimba, toutes deux des pays centrals et du Nord de l'Europe mais la première chez nous la plus commune dans la Scandinavie, la dernière dans la Finlande, et enfin la quatrième forme, Coregonus Merckii, de la Sibérie. Examinons chez ces quatre formes la relation entre la longueur de la base de l'anale et celle de la tête médiane depuis l'articulation de l'os maxillaire jusqu'au bord postérieur du préopercule.

Premièrement, quant aux changements de l'accroissement, la longueur de la base de la nageoire anale dans la dite relation va en augmentant. Cette longueur exprimée en pour cent de la longueur médiane de la tête chez les jeunes exemplaires de Coregonus albula en moyen est environ 72, chez les plus adultes 75. Alors, quant à la différence sexuelle, le moyen pour les femelles est environ $73^1/_2$, pour les males environ $74^1/_2$. Pour

les quatre variétés nommées les moyens sont: pour Pollan $62^1/_2$, pour albula 74, pour vimba $82^1/_2$, pour la Merckii 90: — plus à l'Est, plus longue nageoire anale. Cette coincidence, quoiqu'elle ne soit toujours complète, ne peut être sans importance.

Dans la plupart des cas de la famille des Salmonoides j'ai démontré que les différences entre les formes, les variétés ou les espèces — comme on voudrait les définir — vont paralléles aux changements de l'accroissement ou aux différences sexuelles ou à toutes les deux. Ainsi j'ai donné, je crois, la démonstration de la manière de différentiation de ces espèces, dont l'origine une fois a été commune. L'une espèce dans son développement s'est arretée à une phase plus ou moins inférieure, ou bien, selon l'influence qu'ont exercée les différences sexuelles ou peut-être les différences géographiques, elle s'est écartée du chemin de développement des autres espèces — s'il y en ait plusieurs — en poursuivant sa propre route.

C'est en suivant ces principes que j'ai écrit la nouvelle édition de «Skandinaviens Fiskar» (les poissons de la Scandinavie), dont j'ai l'honneur de présenter un exemplaire au Congrès.

Autant que possible j'ai cherché de donner les relations mutuelles des espèces, c'est à dire, aussitôt que j'ai eu à ma disposition un assez grand nombre d'individus, en me servant de la méthode statistique, j'ai cherché les figures moyens pour fixer les changements d'accroissement, les différences sexuelles et les variations locales. Voyez par exemple la relation entre les espèces du groupe des plaices: Pleuronectes platessa, Pleur. flesus et Pleur. glacialis!

Dans leur «Fische der Ostsee» (Poissons Baltiques), Möbius et Heincke ont déjà déclaré, que les deux premières espèces soient si intimement liées, qu'il faudrait les regarder comme des membres de la même série avec les plus fines distinctions. Et réellement, en voyant toutes les formes intermédiaires, on sait à peine comment trouver des caractères distinctifs entre elles. En les traitant selon ma méthode, on verra facilement que la série de développement est issue d'une forme, qui a ressemblé à la Pleuronecte glaçiale mais qui a eu les dents des mâchoires aiguës, et que des deux autres espèces la Plaice (Pleur. platessa), en représentant, dans la plupart des cas, les caractères sexuels des femelles, est la plus près du point d'origine du développement. C'est du reste bien curieux de voir, que la manière de différentiation entre la Plaice et le Flet (Pleuronectes flesus) est toute la même que celle entre deux variétés de la Pleuronecte glaciale, qui pourtant sont tellement égales, qu'il faut les regarder comme des formes locales d'une même espèce. C'est la différence sexuelle, qui a exerçé dans le bassin Atlantique boréo-tempéré la plus grande influence sur le développement des formes, en réalité si grande qu'elle a pu créer deux espèces distinctes dans ce bassin; mais dans la mer glaciale elle n'y a pas suffi.

La première édition de Skandinaviens Fiskar, quoique incomplète, fut reçue par les ichthyologistes avec la plus grande bienveillance; que la nouvelle édition recoive-t-un pareil accueil!

M. Jacques de Bedriaga (Nice) a déposé au Bureau du Congrés le rapport suivant décrivant

LES BATRACIENS URODÈLES D'EUROPE.

Classification.

I. Vertèbres amphicœliennes. Pas d'os nasaux, pas de préfrontaux.

Fam. Proteidæ. Branchies persistant toute la vie. Pas d'os sus-maxillaires. Prémaxillaires et maxillaires inférieures garnies de dents. Pas de paupières.

Genre Proteus Laur.

Dents voméro-ptérygo-palatines distribuées sur deux lignes longitudinales. Trois doigts, deux orteils. Yeux rudimentaires, cachés. Langue libre antérieurement *Proteus anguinus* LAUR.

Fam. Salamandridæ. Branchies caduques. Des os sus-maxillaires. Prémaxillaires, maxillaires supérieures et inférieures garnies de dents. Des paupières.

Subfam. Plethodontinæ. Dents palatines formant des séries transversales; des dents sphenoïdales.

Genre Spelerpes Raf.

Cinq orteils. Langue libre dans son pourtour, supporté en dessous et au centre par un pédicule. Deux rangées de dents palatines convergentes en arrière.

Membres bien développés. Doigts et orteils réunis en grande partie par une membrane épaissie; l'extrémité des doigts et des orteils est libre. 10 ou 11 sillons verticaux sur les côtés du tronc. Rangées de dents palatines dépassant le bord externe des orifices internes des narines et séparées des deux groupes allongés de dents sphénoïdales . . . . *Spelerpes fuscus* BP.

II. Vertèbres opisthocœliennes. Des os nasaux et préfrontaux.

Subfam. Salamandrinæ. Dents voméro-palatines formant deux séries longitudinales et divergentes en arrière qui se prolongent jusqu'au niveau du bord postérieur de l'orbite. Pas de dents sphénoïdales.

Genre Salamandrina Fitz.

Quatre orteils. Arcade fronto-temporale osseuse. Queue légèrement comprimée . *Salamandrina perspicillata* SAVI.

Genre Chioglossa Boc.

Cinq orteils. Pas d'arcade fronto-temporale. Langue n'adhérant que par devant, libre dans son pourtour, supportée en dessous et au centre par un pédicule protractile. Queue arrondie
Chioglossa lusitanica BOC.

Genre Salamandra Laur.

Cinq orteil. Pas d'arcade fronto-temporale. Langue adhérente de toutes parts et dégagée seulement sur les côtés et un peu en arrière. Queue arrondie.

Noire, avec des taches jaunes *Salamandra maculosa* LAUR.
Noire et sans taches . . . . *Salamandra atra* LAUR.

Genre Molge Merr.

Cinq orteils. Une arcade fronto-temporale chez beaucoup d'espèces. Queue comprimée. Lange libre sur les côtés.

Processus postfrontales très-forts, soudés intimement aux tympaniques ou avec leurs apophyses antérieures et formant des arcades fronto-temporales sus-orbitaires ossifiées ou osseo-cartilagineuses.

I. Septum cartilagineum nasi impair:
Dents voméro-palatines dépassant distinctement en avant les orifices nasaux internes . . . . *Molge Waltli* MICHAH.
Dents voméro-palatines ne dépassant pas en avant les orifices nasaux internes . . . . *Molge aspera* DUGÈS.

II. Septum nasale pair, complétement ossifié ou en grande partie ossifié:
A. Quadrato-jugaux se dirigeant en arrière. Apophyse antérieure du tympanique d'une longueur égale ou presque égale à celle du processus postfrontalis.
Molge Rusconii GENÉ.
B. Quadrato-jugaux se dirigeant en avant ou vers le bas. Apophyse antérieure du tympanique plus courte que le processus postfrontalis.
a. Ptérygoïdiens atteignant le maxillo-jugal.
Intervalle compris entre les narines mesurant environ la largeur de la partie basale des trois plus longs orteils
Molge Boscai LAT.
Intervalle compris entre les narines notablement plus court que la largeur de la partie basale des trois plus longs orteils . . . . *Molge Montandoni* BLGR.
b. Ptérygoïdiens n'atteignant pas le maxillo-jugal
Molge palmata SCHNEID.

Processus postfrontales peu apparents ou assez longs, unis par des ligaments aux tympaniques ou avec leurs apophyses antérieures.

Pas de pli gulaire. Tête très-déprimée antérieurement. Distance séparant les narines un peu plus grande que l'espace interpalpébral, soit mesurant une longueur égale à cet espace. Oeil et narine séparés par un intervalle égal à celui qui existe entre les narines. Espace internasal plus long que le second doigt (bord externe) . . . . *Molge montana* SAVI.

Pli gulaire apparent. Tête haute en avant. Orifices nasaux distants d'une quantité moindre que l'espace interpalpébral. Oeil et narine séparés par un intervalle supérieur à celui qui existe entre les narines. Espace internasal plus court que le second doigt (bord externe)

Ventre immaculé . . . . . . *Molge alpestris* LAUR.

Ventre avec des taches:

α. Premier doigt ne dépassant pas la racine de l'avant- dernière phalange du second doigt . . . . *Molge vulgaris* L.

β. Premier doigt dépassant nettement la racine de l'avant-dernière phalange du second doigt

1. Ventre jaune ou orangé avec des taches foncées *Molge Blasiusi* DE L'ISLE.
2. Ventre brunâtre ou gris brunâtre avec des taches foncées plus ou moins apparentes . *Molge marmorata* LATR.

Processus postfrontales à peine visibles, non réunis aux tympaniques . . . . *Molge cristata* LAUR.

Larves.

I. Quatre orteils . . *Salamandrina perspicillata* SAVI.

II. Cinq orteils.

A. Membrane candale ne remontant pas sur le dos:

Diamètre longitudinal de l'oeil plus grand que l'espace entre l'oeil et la narine. Intervalle compris entre l'oeil et la narine égalant la moitié de l'espace existant entre les narines . . . . . . *Chioglossa lusitanica* BOC.

Diamètre longitudinal de l'oeil moins grand que l'espace entre l'oeil et la narine. Intervalle compris entre l'oeil et la narine égalant environ l'espace existant entre les narines *Molge montana* SAVI.

B. Membrane caudale remontant sur le dos:

a. Queue terminée en pointe très-étirée et filiforme,

1. Doigts majeurs ou orteils majeurs plus courts que la largeur de la racine caudale, plus courts que l'intervalle qui sépare les houppes branchiales et plus courts que l'espace compris entre l'oeil et la narine . . . . *Molge Boscai* LAT.
2. Doigts majeurs ou orteils majeurs pas plus courts que la largeur de la racine caudale, pas plus courts que l'intervalle qui sépare les houppes branchiales et pas plus courts que l'espace compris entre l'oeil et la narine;

15 à 16 sillons verticaux sur les côtés du tronc. Ventre marqué de 9 à 10 dépressions linéaires transversales . . . . *Molge cristata* LAUR.
12 á 13 sillons verticaux sur les côtés du tronc. Ventre marqué de 7 à 8 dépressions linéaires transversales . . . . *Molge marmorata* LATR.

b. Queue sans filet au bout,
1. Racine de la queue plus basse que la plus grande hauteur de la membrane caudale supérieure
Molge Waltli MICHAH.
2. Racine de la queue plus haute que la plus grande hauteur de la membrane caudale supérieure;
α. Espace internasal distinctement plus long que l'intervalle compris entre la narine et l'oeil.
Salamandra maculosa LAUR.
β. Espace internasal ne dépassant pas la longueur de l'intervalle compris entre la narine et l'oeil.
aa. Membrane dorsale ne dépassant pas la moitié postérieure du tronc:
1. Queue s'arrondissant assez largement à son extrémité ou à peine pointue. Ventre avec des taches peu prononcées ou avec une zone médiane étroite, claire et sans taches
Molge aspera DUGÈS.
2. Queue atténuée à son extrémité ou terminée en pointe plus ou moins aiguë, presque filiforme, mais munie en bas d'une membrane. Ventre clair et sans taches
Molge Rusconii GENÉ.
bb. Membrane dorsale dépassant la moitié postérieure du tronc:
a) Queue terminée en pointe aiguë,
Diamètre longitudinal de l'oeil égal à l'éspace internasal ou un peu moindre et égal à l'intervalle compris entre la narine et l'oeil ou moindre
Molge alpestris LAUR.
Diamètre longitudinal de l'oeil plus long que l'espace internasal et égal à l'intervalle compris entre la narine et l'oeil ou plus long que cet intervalle;
1) Largeur de la paupière se trouve comprise deux fois dans l'espace interorbitaire. Cet espace est égal à la distance de l'oeil à la narine
Molge vulgaris L.
2) Largeur de la paupière se trouve comprise un peu plus de deux fois dans

l'espace interorbitaire. Cet espace est plus long que la distance de l'oeil à la narine . *Molge palmata* SCHNEID.

b) Queue arrondie à l'extrémité ou un peu anguleuse,

1. Diamètre longitudinal de l'oeil égal à l'espace qui sépare les narines ou un peu plus long; il est égal à l'espace compris entre la narine et l'oeil ou un peu plus long que cet espace. Largeur de la paupière plus courte de la moitié de la largeur de l'espace interorbitaire; cet espace est distinctement plus long que la distance de l'oeil à la narine *Molge Montandoni* BLGR.

Caractères sexuels.

Proteus anguineus Laur.

Mâle. Queue s'arrondissant largement à son extrémité et de hauteur à peu près constante. Le membre postérieur replié en arrière, le genou arrive à peine à la fente anale ou reste peu en arrière. Fente anale notablement plus longue que le second doigt (bord interne) et assez distante de la racine des membres postérieurs. L'espace compris entre la racine des membres postérieurs et la fente anale est beaucoup plus grand que la fente anale; cet espace mesure le double de la longueur du second doigt et dépasse notablement la moitiê de la distance qui sépare les yeux rudimentaires. Région anale proéminente en avant.

Femelle. Queue terminée par une pointe arrondie, diminuant graduellement de hauteur à partir du dernier quart. Le membre postérieur replié en arrière, le genou dépasse la commissure antérieure des lèvres anales. Fente anale un peu plus longue que le second doigt (bord interne) et peu distante de la racine des membres postérieurs. L'espace compris entre la racine des membres postérieurs et la fente anale un peu plus grand que cette fente; cet espace dépasse au plus d'un tiers la longueur du second doigt; sa longueur fait à peu près la moitié de la distance séparant les yeux rudimentaire. Région anale très-légèrement convexe, pas de saillie à sa partie antérieure.

Spelerpes fuscus Bp.

Mâle. Queue grosse à son origine et d'un diamètre presque égal jusqu'à la commissure postérieure des lèvres anales, puis elle décroît subitement, en sorte qu'un rétrécissement indique la ligne de démarcation du tronçon de la queue fendu longitudinalement à la partie inférieure et du reste de la queue. Fente anale assez distante de la racine de la queue.

Femelle. Queue assez grosse à son origine, diminuant presque insensiblement de diamètre depuis son origine. Fente anale située près de la racine de la queue.

Salamandrina perspicillata Savi.

Mâle. Tronc court. La plus grande largeur de la tête entrant deux fois et demie dans l'espace compris entre le membre antérieur et le membre postérieur; cet espace mesure le tiers de la longueur de la queue.

Femelle. Tronc plus long. La plus grande largeur de la tête entrant trois fois dans l'espace compris entre le membre antérieur et le membre postérieur; cet espace entre deux fois et demie dans celle de la queue.

Chioglossa lusitanica Boc.

Mâle. Un renflement assez prononcé sur la face inférieure du bras. Coudes pointus, dirigés vers le haut, articulation du coude raide. Queue légèrement carrée vers la base, diminuant bien vite de diamètre aprés sa racine et décroissant graduellement jusqu' à la pointe. L'espace compris entre les paupières supérieures est un peu plus long que la plus grande largeur de la paupière supérieure. La distance séparant l'insertion de la queue de la fente anale est notablement plus grande que cette fente. Région anale renflée chez le mâle en noces et presque hémisphérique. Lèvres anales externes foncées et aplaties, lèvres internes incolores et légèrement bombées; l'orifice anal n'atteint pas la commissure des lèvres externes.

Femelle. Pas de renflement sur la face inférieure du bras. Coude dirigé en arrière, articulation du coude normale. Queue très-forte et ne variant guère de diamètre sur une grande partie de son étendue. L'espace compris entre les paupières supérieures est beaucoup plus long que la plus grande largeur de la paupière supérieure. La distance séparant l'insertion de la queue de la fente anale est moins grande que cette fente. Region anale renflée chez la femelle en noces et ovalaire. Face interne des lèvres anales grisâtre, plissée et peu visible; l'orifice anal atteint la commissure des lèvres externes.

Salamandra maculosa Laur.

Mâle. Tronc cyclo-tétragone. Espace entre le membre postérieur et le membre antérieur comparativement court. Le membre antérieur ramené le long des flancs à la recontre du postérieur, les doigts arrivent a la plante des pieds. Queue plus épaisse à son origine, fente anale longue, lèvres anales doubles.

Femelle. Tronc arrondi. Espace entre le membre postérieur et le membre antérieur comparativement long. Le membre antérieur ramené le long des flancs à la rencontre du postérieur, les doigts

arrivent simplement au contact des orteils. Queue moins épaisse à son origine, fente anale moins longue, lèvres anales simples.

Salamantra atra Laur.

Mâle. Tronc cyclo-tétragone, comparativement court et médiocrement élancé. La longueur de l'espace qui existe entre le membre antérieur et le membre postérieur comprend deux fois et un quart à deux fois et trois quarts la largeur de la tête. Membres plutôt allongés et assez minces; orteils allongés. Espace entre le membre antérieur et le membre postérieur comparativement court; le membre antérieur ramené le long des flancs à la rencontre du postérieur, les doigts couvrent la plante des pieds. Queue d'une longueur environ égale à celle du corps avec la tête, à peu près cyclotétragone, renflée et comparativement ne variant guère de diamètre à la base, puis diminuant promptement de diamètre.

Femelle. Tronc subcylindrinque, bien qu'un peu renflé vers le milieu, allongé et épais. La longueur de l'espace qui existe entre le membre antérieur et le membre postérieur comprend trois fois la largeur de la tête. Membres comparativement plus courts et plus forts; orteils courts. Espace entre le membre postérieur et le membre antérieur assez long; le membre antérieur ramené le long des flancs à la rencontre du postérieur, les doigts et les orteils majeurs se croisent ou arrivent simplement au contact des orteils. Queue plus courte que le reste du corps, arrondie et diminuant graduellement depuis la racine.

Molge Waltli Michah.

Mâle. Queue très-longue, notablement plus longue que le corps avec la tête, excédant la longueur du tronc d'une quantité à peu près deux fois aussi longue que la tête. La longueur de la tête entrant six fois et un quart dans celle de la queue. Tronc court; la longueur de la tête entrant trois fois et demie dans celle du tronc.

Des plaques copulatrices sur la face antérieure du bras chez le mâle en noces.

Femelle. Queue de moyenne longueur, légèrement plus longue que le corps avec la tête. La longueur de la tête entrant quatre fois et trois quarts dans celle de la queue. Tronc plus long que chez le mâle; la longueur de la tête entrant trois fois et trois quarts dans celle du tronc.

Pas de plaques copulatrices sur la face antérieure du bras chez la femelle en noces.

Molge aspera Dugès.

Mâle. Queue plus courte que le reste du corps. Une bande étroite jaune ou jaunâtre sur le milieu du ventre, avec ou sans taches foncées. Mamelon anal foncé, hémisphérique, très-

volumineux chez le mâle en noces, fendu dans la moitié postérieure.

Femelle. Queue d'une longueur égale à celle du corps, y compris la tête, souvent même notablement plus longue. Une large bande d'un orange vif ou rougeâtre sur le ventre, parfois avec quelques macules, généralement sans taches. Mamelon anal orangé vif ou rougeâtre, pyriforme ou affectant la forme d'un cône dirigé en arrière; orifice anal très-petit et situé au sommet de la partie postérieure et retrécie du cône et dirigé en arrière.

Molge Boscai Lat.

Mâle. Tronc cyclo-tétragone. Longueur de la tête entrant presque deux fois et trois quarts dans celle du tronc et presque deux fois dans l'espace existant entre le membre antérieur et le membre postérieur. Quand on ramène le membre antérieur en arrière et le postérieur en avant, l'extrémité du plus grand orteil atteint le poignet ou le coude. Queue moins longue; longueur de la tête entrant quatre fois et demie dans celle de la queue. Tranche inférieure de la queue marquée sur les deux premier tiers de sa longueur de taches foncées très-larges. Mamelon anal foncé sur sa partie postérieure, presque sphérique et très-volumineux. Lobes natatoires assez élevés dans la livrée d'eau.

Femelle. Trone plutôt arrondi. Longueur de la tête entrant presque trois fois et demie dans celle du tronc et presque deux fois et demie dans l'espace existant entre le membre antérieur et le membre postérieur. Quand on ramène le membre antérieur en arrière et le postérieur en avant, les orteils croisant à peine les doigts ou demeurent même assez distants les uns des autres. Queue plus longue; longueur de la tête entrant cinq fois dans celle de la queue. Tranche inférieure de la queue sans taches ou avec des taches peu apparentes. Mamelon anal jaunâtre, conique à sommet ovalaire, très-légèrement incliné en arrière, pincé vers la base et comparativement petit; orifice anal très-petit. Lobes natatoires peu developpés dans la livrée d'eau.

Molge Montandoni Blgr.

Mâle. Tronc plutôt court, subquadrangulaire, pourvu de deux replis cutanés très-développes sur la haut des flancs. Des taches foncées disposées sur une ligne de chaque côté du ventre. Les membres postérieurs étendus le long du corps mesurent environ les deux tiers de la longueur de l'espace compris entre le membre antérieur et le membre postérieur, la longueur des membres postérieurs dépassent toujours la moitié de cet espace. La patte antérieure ramenée le long des flancs à la rencontre de la postérieure, les orteils dépassent notablement le poignet. Longueur

de la tête entre deux fois et un quart dans celle de l'espace compris entre le membre antérieur et le membre postérieur. Queue comparativement assez haute, courte, avec de grandes taches foncées et arrondies sur la tranche inférieure. La longueur de la tête dépasse le quart de la longueur de la queue. Membres longs et grêles, pieds plutôt étroits, orteils allongés, à peu près cylindro-coniques, quoique un peu déprimés. Fente anale très-longue supportée sur un mamelon hémisphérique et foncé, très-volumineux chez le mâle en noces.

Queue munie, à l'époque des amours, en dessus comme en dessous, de lobes natatoires membraneux très-developpés et terminée par un mince filament, en moyenne de 3 à 6 mm. Pieds foncés ou d'un noir intense.

Femelle. Tronc plutôt long, arrondi, parfois avec des vestiges de replis cutanés sur le haut des flancs. Des points foncés disposés sur une ligne de chaque côté du ventre. Les membres postérieurs étendus le long du corps atteignent à peine la moitié de l'espace compris entre le membre antérieur et le membre postérieur et restent même passablement en arrière. La patte antérieure ramenée le long des flancs à la rencontre de la postérieure, les orteils atteignent à peine le poignet et demeurent même passablement en arrière du poignet. Longueur de la tête entrant deux fois et demie dans celle de l'espace compris entre le membre antérieur et le membre postérieur. Queue peu élevée, longue, avec des points foncés sur la tranche inférieure. La longueur de la tête entre de quatre à quatre fois et deux tiers dans celle de la queue. Membres courts et forts, pieds larges, orteils plutôt courts, déprimés. Fente anale très-courte portée sur un mamelon ovalaire (nupt. temp.) et jaunâtre ou entourée de lèvres peu saillantes (post. nupt.).

Queue dépourvue de filament terminal, lobes natatoires très-légèrement développés chez la femelle en noces.

Molge palmata Schneid.

Mâle. Tronc court, tête allongée. Longueur de la tête contenue presque trois fois dans celle du tronc et presque deux fois dans l'espace compris entre le membre antérieur et le membre postérieur. Les membres antérieurs repliés en arrière à la rencontre des postérieurs, les orteils atteignent le poignet ou légèrement plus loin chez le mâle en noces. Mamelon anal foncé, hémisphérique (post. nupt.) ou presque sphérique et très-volumineux (nupt. temp.) Tronc presque quadrangulaire; un pli très-saillant sur le haut de chaque flanc; une crête dorso-caudale basse et continue chez le mâle en noces. Queue carrément tronquée à son extrémité et terminée par un fil isolé et assez-long (nupt. temp.). Orteils réunis par une palmure complète (nupt. temp.).

Femelle. Tronc allongé, tête plutôt large. Longueur de la tête

contenue presque trois fois et demie dans celle du tronc et presque deux fois et demie dans l'espace compris entre le membre antérieur et le membre postérieur. Les membres antérieurs repliés en arrière à la rencontre des postérieurs, les orteils majeurs atteignent la base des doigts majeurs ou demeurent même passablement en arrière de ces doigts. Région anale jaunâtre, aplatie, faiblement délimitée; les lèvres anales forment une saillie longitudinale à peine perceptible (post nuptias). Tronc arrondi, plis du haut des flancs à peine visibles ou absents. Un repli cutané peu élevé ou un rudiment d'une crête sur le milieu du dos et une crête caudale assez-élevée chez la femelle en noces. Queue acuminée, terminée par un mucron. Orteils parfois réunis par une palmure à peine perceptible (nupt. temp.).

Molge vulgaris L.

Mâle. Longueur de la tête entrant presque trois fois et un cinquième (forme typique) ou deux fois et cinq huitièmes (var. meridionalis) dans celle du tronc et deux fois et un tiers (forme typique) ou deux fois (var. meridionalis) dans l'intervalle séparant les membres postérieurs des membres antérieurs. Longueur du tronc entrant presque une fois et demie (forme typique) ou une fois et deux tiers (var. meridionalis) dans celle de la queue. Les membres antérieurs ramenés en arrière à la rencontre des postérieurs, la main et le pied se croisent. Les membres antérieurs portés en avant, dépassent les narines; les membres postérieurs dépassant la moité de la distance qui les sépare des membres antérieurs. Le troisième orteil mesurant une longueur égale à l'espace compris entre le coin antérieur de l'oeil et la narine sur le côté opposé de la tête. Mamelon anal foncé ou avec des taches foncées, hémisphérique (post nupt.) ou sphérique et très-volumineux (nupt. temp.). Orteils lobés chez le mâle en noces. Une crête dorso-caudale ondulée ou légèrement festonnée, très-élevée (forme typique) ou droite et basse (var. meridionalis) chez le mâle en noces. Queue graduellement acuminée et étirée (forme typ.) ou terminée par une pointe assez longue et filiforme (meridionalis), sans présenter un fil isolé et soudé avec le bout de la queue carrément tronqué, comme chez M. palmata.

Femelle. Longueur de la tête entrant presque quatre fois (forme typique) ou trois fois (var. meridionalis) dans celle du tronc et deux fois et trois quarts (forme typique) ou deux fois et trois huitièmes (var. meridionalis) dans l'intervalle séparant les membres postérieurs des membres antérieurs. Longueur du tronc entrant une fois et un tiers (forme typique) ou une fois et demie (var. meridionalis) dans celle de la queue. Les membres antérieurs ramenés en arriére à la rencontre des postérieurs, les doigts arrivent simplement au contact des orteils. Les membres antérieurs ramenés en avant, atteignent à peine les narines; les

membres postérieurs atteignent la moitié de la distance qui les sépare des membres antérieurs. Le troisième orteil mesurant une longueur inférieure à l'espace compris entre le coin antérieur de l'oeil et la narine sur le côté opposé de la tête. Région anale jaunâtre (le bord des lèvres parfois grisâtre), deprimée (post nupt.) ou saillante et ovalaire (nupt. temp.); orifice anal petit. Pas de crête dorsale; une crête caudale basse et droite chez la femelle en noces. Queue acuminée; orteils libres.

Molge alpestris Laur.

Mâle. Tronc plutôt court. Largeur de la tête entrant trois fois et un cinquième dans celle du tronc. La patte postérieure étendue sur le côté du tronc, dépassant la moitié de l'espace qui existe entre ces deux membres. Membres antérieurs repliés en arrière à la rencontre des postérieurs, le troisième doigt atteint aux tubercules métatarsiens ou légèrement plus loin. Région anale hémisphérique ou sphérique et très-proéminente chez le mâle en noces, avec des taches foncées; fente anale très-longue. Une crête dorsale peu élevée, sans dentelures chez le mâle en noces.

Femelle. Tronc plutôt long. Largeur de la tête entrant trois fois et demie à quatre fois dans celle du tronc. La patte postérieure étendue sur le côté du tronc, ne dépassant pas la moitié de l'espace qui existe entre ces deux membres. Membres antérieurs repliès en arrière à la rencontre des postérieurs, le troisième doigt atteint la racine de l'orteil majeur. Lèvres anales légèrement proéminentes (post nupt.) ou formant un mamelon jaunâtre, ovalaire, faiblement bombé et hérissé de papilles (nupt. temp.); orifice anal très-petit. Pas de crête dorsale.

Molge cristata Laur.

Mâle. Longueur de la tête entrant trois à trois fois et demie dans celle du tronc. Quand on ramène en arrière les membres antérieurs, en avant les postérieurs, les orteils majeurs dépassent les dernières phalanges des doigts majeurs amplement; le troisième orteil atteint toujours le bout du premier doigt. Orteils et doigts longs; troisième orteil d'une longueur égale à la distance existant entre le coin postérieur de l'oeil et le narine ou excédant la longueur de cette distance. Mamelon anal hémisphérique, très-gonflé et presque sphérique à l'époque de la fécondation; fente anale très-longue. Tranche inférieure de la queue foncée. Une crête dorsale membraneuse, haute et profondement entaillée en dents de scie chez le mâle en noces.

Femelle. Longueur de la tête entrant quatre fois dans celle du tronc. Quand on ramène en arrière les membres antérieurs, en avant des postérieurs, les doigts arrivent simplement au contact des orteils ou demeurent assez éloignés les uns des autres. Orteils et doigts comparativement courts; troisième orteil d'une longueur

inférieure à la distance qui sépare le coin postérieur de l'oeil de la narine. Mamelon anal ovalaire, comparativement peu gonflé, hérissé de papilles (nupt. temp.) ou légèrement convexe (post nupt.); fente anale très-courte. Tranche inférieure de la queue d'un jaune plus ou moins orangé. Pas de crête dorsale.

Molge marmorata Latr.

Mâle. Tronc comparativement court. Portés en avant, les membres postérieurs dépassent amplement la moitié de l'espace qui existe entre le membre postérieur et le membre antérieur. Quand on ramène en arrière les membres antérieurs, et en avant les postérieurs, les orteils dépassent notablement le poignet. Doigts et orteils longs; le troisième orteil un peu plus long que l'espace compris entre le coin antérieur de l'oeil et la narine du côté opposé de la tête. Mamelon anal noirâtre, ovoïde, médiocrement saillant (post nupt.) ou très-volumineux et presque sphérique (nupt. temp.). Fente anale très-longue. Pas de ligne claire sur le haut du dos. Une crête dorso-caudale très-élevée, sans dentelures, prenant naissance entre les yeux chez le mâle en noces.

Femelle. Tronc allongé. Portés en avant, les membres postérieurs ne dépassent pas la moitié de l'espace qui existe entre le membre postérieur et le membre antérieur. Quand on raméne en arrière les membres antérieurs, et en avant les postérieurs, les orteils n'atteignent pas le poignet. Doigts et orteils de moyenne longueur; le troisième orteil plus court que l'espace compris entre le coin antérieur de l'oeil et la narine du côté opposé de la tête. Mamelon anal jaunâtre, peu saillant (post nupt.) ou affectant la forme d'une amande (nupt. temp.). Fente anale très-courte. D'ordinaire une ligne claire ou brunâtre sur le haut du dos. Pas de crête dorsale; une crête caudale chez la femelle en noces.

Molge Blasiusi de l'Isle.

Mâle. Quand on ramène en arrière les membres antérieurs, et en avant les postérieurs, les orteils atteignent le poignet. Doigts et orteils très-longs; le troisième doigt (bord interne) mesurant une longueur égale à la distance existant entre la narine et le coin postérieur de l'oeil et mesurant une longueur toujours plus grande que celle de l'espace compris entre la narine et le coin antérieur de l'oeil du côté opposé de la tête; le troisième orteil (bord interne) plus long que l'espace compris entre la narine et le coin postérieur de l'oeil. Mamelon anal foncé, arrondi et très proéminent chez le mâle en noces. Une crête dorsale dentelée complétement rabaissée sur le bassin et une crête caudale sans dentelures chez le mâle en noces.

Femelle. Quand on ramène en arrière les membres antérieurs, et en avant les postérieurs, les orteils n'atteignent pas le poignet. Doigts et orteils de moyenne longueur; le troisième doigt (bord

interne) beaucoup plus court que la distance existant entre la narine et le coin postérieur de l'oeil et mesurant au plus une longueur égale à celle de l'espace compris entre la narine et le coin antérieur de l'oeil du côte opposé de la tête; le troisième orteil (bord interne) égal, en longueur, à l'espace compris entre la narine et le coin postérieur de l'oeil, bien que souvent légèrement plus court. Mamelon anal jaunâtre, peu saillant (post nupt.) ou affectant la forme d'une amande, hérissé de papilles (nupt. temp.). Pas de crête dorsale, une crête caudale sans dentelures chez la femelle en noces.

Molge Rusconii Gené.

Mâle. Un éperon fortement proéminent au talon. Mamelon anal très-allongé, conique, dirigé en arrière; son orifice est situé sur la face supérieure. Tête grande et très-aplatie.

Femelle. Pas d'éperon au talon. Région anale très-légèrement bombée (post nupt.) ou prolongée en cône incliné en arrière; son orifice est situé au sommet de ce cône. Tête petite et plus haute que chez le mâle.

Molge montana Savi.

Mâle. Un éperon très-proéminent au talon. Mamelon anal cylindrique ou presque conique et dirigé en arrière; son orifice est dirigé en arrière.

Femelle. Pas d'éperon au talon. Région anale très-légèrement bombée.

M. A. B. Meyer (Dresden) a publié en honneur du troisième Congrès International de Zoologie une communication en allemand *Sur un Chimpansé brun qui se trouve dans le Jardin Zoologique de Dresden.* Des exemplaires du travail de M. A. B. Meyer qui est illustré d'une belle planche coloriée circulent parmi les membres présents. La brochure est tirée des „Abhandlungen und Berichte des Königlichen zoologischen und anthropologisch-ethnographischen Museums zu Dresden 1894/95."

M. J. V. Barboza du Bocage (Lisbonne) a offert au Congrès un exemplaire de son livre intitulé: *Herpétologie d'Angola et du Congo.*

La Séance est levée à midi.

QUATRIÈME SÉANCE

SAMEDI 21 SEPTEMBRE 1895 (matin)

Présidence de M. R. Virchow (Berlin) — Vice-Président M. W. Leche (Stockholm) — Secrétaire M. C. L. Reuvens (Leyde)
Sont présents 102 membres.

La Séance est ouverte à 10 heures.

M. E. Dubois (Java) hält einen Vortrag über:

PITHECANTHROPUS ERECTUS, EINE MENSCHENAEHNLICHE UEBERGANGSFORM.

Während der Jahre 1890 bis 1895 wurden von mir auf Java, im Auftrage der Niederländisch-Indischen Regierung Nachforschungen vorgenommen nach den Wirbeltierfaunen, welche in früheren geologischen Zeitaltern jenes Gebiet bevölkert haben. Es fanden sich bei diesen Nachforschungen zwei verschiedenen Faunen. Die Ueberreste der einen derselben wurden ausschliesslich in Höhlen aufgefunden; sie besteht, soviel bis jetzt konnte ermittelt werden, ebenso wie eine ähnliche fossile Höhlenfauna von Sumatra, nur aus lebenden Arten. Die andere, offenbar viel ältere, Fauna setzt sich hingegen vorwiegend aus ausgestorbenen Arten zusammen und weist eine unverkennbare Verwandtschaft mit den spättertiären und pleistocänen Faunen Vorderindiens auf. Der Hauptfundort der Ueberreste dieser zweiten, älteren Fauna ist die Hügelkette des Kendengs, welche sich auf der Grenze zwischen den Residentschaften Kediri, Madiun und Surakarta einerseits, mit Rembang und Semarang andererseits, in einer Länge von etwa 100 km., erstreckt. Das Terrain, in welchem die Vertebratenreste hier an sehr vielen Stellen gefunden werden, mag im Durchschnitt etwa 3 bis 5 km. Breite haben. Die Knochen liegen in Schichten von fest erhärteten vulkanischen Tuffen — bestehend aus Thon-, Sand- und Lapilli-Gesteine — welche, namentlich durch das sehr allgemeine Vorkommen der Reste von Süsswassertieren und von derjenigen fluviatilen Structur, welche die englischen Geologen *current-bedding* nennen, eine fluviatile Facies zur Schau tragen. Die Schichten haben in dem ganzen Areal ihres Vorkommens beträchtliche Störung durch Faltung erlitten, infolge dessen sie, von Ost bis West, Neigungswinkel von 3 bis 15°, von allgemein südlichem Zeichen, besitzen. Die ganze Formation erreicht eine grösste Mächtigkeit von mehr als 350 meter. Ihr Liegendes bilden discordant abgelagerte pliocäne, marine Mergel-, Sandstein- und Kalksteinschichten. Die Vertebratenfauna, welche sie enthalten, ist überall in

dem Kendeng und auch an anderen Fundorten auf Java, — wie im Patiajam und in der Nähe Djokjokarta's, eine einheitliche.

Ich behalte mir vor, später über ihr Alter auf Grund einer in nächster Zeit beabsichtigten Beschreibung, nähere Ausführungen zu geben. Für den Augenblick kann, mit Rücksicht auf die geologischen Umstände und die Beziehungen, welche diese Fauna zu den spät-tertiären und pleistocänen Wirbeltierfaunen Vorderindiens besitzt, jedoch behauptet werden, dass sie mit grösster Wahrscheinlichkeit jungpliocän ist, in keinen Falle aber jünger sein kann als sehr alt pleistocän.

Denn einerseits besteht sie sicher fast ausschliesslich aus lebenden Gattungen (*Stegodon* und *Hexaprotodon* die an ihr Anteil nehmen, sind nur Subgenera); sie ist demnach jünger als der Hauptteil der obermiocänen oder unterpliocänen Siwalikfauna. Andererseits scheint die Anzahl der ausgestorbenen Wirbeltierarten eine verhältnismässig grössere als die der Narbadafauna, welche man ins frühe Pleistocän stellt.

Im August 1891 stiess ich bei Trinil (im Bezirk Ngawi der Residentschaft Madiun von Java) am Fusse des Kendengs auf einen besonders reichen Fundort. Ich entdeckte dort, in diesem und dem nächsten Jahre, unter einer grossen Zahl von Skeletresten anderer Vertebraten, Knochen und Zähne eines grossen menschenähnlichen Säugers.

Diesse Fundstücke hielt ich für so wichtig, dass es mir geboten erschien, ungeachtet der Unvollkommenheit meiner dortigen Hülfsmittel, sie schon vorläufig in Java zu beschreiben und der Oeffentlichkeit zu übergeben. Es war dies namentlich auch deswegen geboten, weil durch einen ganz kurzen und höchst unvollständigen, der Niederländisch-Indischen Regierung überreichten Bericht, diese Fundstücke bereits in Europa die Aufmerksamkeit der gelehrten Welt auf sich gezogen hatten.

Als dann gegen Ende des vorigen Jahres meine Beschreibung unter dem Titel „Pithecanthropus erectus, eine menschenähnliche Übergangsform aus Java," (Batavia, Landesdruckerei, 1894), Europa erreicht hatte, fand sie alsbald sehr viel Beachtung von hervorragenden Gelehrten in fast allen europäischen Ländern und in Amerika. Manches lernte ich aus den Beurteilungen, aber sie bestärkten mich auch in meiner Meinung, dass diese, mit sehr beschränkten Hülfsmittelln zu stande gekommene Publication nur eine ganz vorläufige und unzureichende sein konnte, und dass es nötig sein würde eine ausführlichere, auf Grund von vergleichenden Studien in den vornehmsten europäischen Museen folgen zu lassen. Diese müsste auch nähere Angaben über die Umstände, unter welchen die Skeletreste gefunden sind, enthalten. Wäre mir eine solche Behandlungsweise gleich möglich gewesen, so würde die sehr beträchtliche Verschiedenheit, mit welcher man die von mir beschriebenen Skeletreste gedeutet hat, wie ich glaube, etwas geringer gewesen und manche Bedenken, die

gegen meine Auffassungen und Schlüsse erhoben sind, ausgeblieben sein. Jedenfalls gereicht es mir zu grosser Freude, dass alle die Gelehrten die meine Arbeit besprachen, an der Wichtigkeit der Fundstücke, wie sie nun auch zu deuten sind, ebenso wenig zweifeln, wie ich. Deswegen sei es mir erlaubt, nachdem ich nun auch an vieles mir in Java fehlendes Vergleichungsmaterial meine Schlüsse prüfen konnte, auf diesem Congress letztere näher zu begründen und die Fundstücke vorzulegen. Die mündliche Erörterung der Fragen von seiten einer so competenten Versammlung, die durch eigene Anschauung der Fundstücke, meine Angaben zu prüfen vermag, kann gewiss bedeutend zur Entscheidung der Sache beitragen und muss auch mir für die Bearbeitung einer definitiven Beschreibung sehr nützlich sein.

Was zunächst die Verhältnisse anbelangt, unter welchen die Skeletreste gefunden wurden, so bedürfen diese wol an erster Stelle eine nähere Ausführung. Man hat sich von diesen vielfach Vorstellungen gemacht, die der Wirklichkeit keineswegs entsprechen, und dies war einer der Gründe für die Zweifel an der Zusammengehörigkeit der Skeletreste.

Von oberhalb Trinils bis Ngawi werden die steilen Ufer des Bengawan oder Soloflusses, — 12 km. weit in der Luftlinie, ausschliesslich von den genannten zu Felsgestein erhärteten vulkanischen Sanden und Lapilli gebildet, deren Schichten in diesem Landstrich eine allgemein nordsüdliche Neigung von etwa 5° besitzen. Auch in der fast ebenen Gegend, in welcher Trinil liegt, kommen sie an vielen Stellen unter der dünnen Baukrume zum Vorschein.

In diese hat der Fluss sich seine Furche, bei Trinil bis zum Trockenzeit-Wasserspiegel 12 bis 15 M. tief, eingegraben. Westlich von Trinil liegen auch teilweise die pliocänen, Mergel-und Kalkstein-schichten und Breccien zu Tage, die im ganzen Kendeng das Liegende der in Rede stehenden Schichten bilden. Es waren schon an verschiedenen Orten um Trinil herum, so bei Bogo — in 8 km. westlicher Entfernung; bei Golan, — 5 km. westlich; bei Kritjak 1½ km. westlich; bei Padas-Malang — 1½ km. nordwestlich; bei Pengilon — 4 km. nordwestlich, bei Papungan — 1½ km. nördlich; bei Kali Gedeh — 3 km. östlich; bei Pramesan — 2 km. südöstlich und bei Ngantjar — 1 km. südöstlich, viele fossile Knochen gefunden. Diese stammten von Wirbeltierarten, die ohne Zweifel zu derselben einheitlichen Fauna, wie ich sie schon in anderen Gegenden des Kendeng angetroffen hatte, gehören.

Im August 1891 wurden, wie gesagt, bei Trinil die ersten Knochen in den Uferfelsen des Bengawan gefunden. Es waren ein Horn des von K. MARTIN beschriebenen *Cervus Lydekkeri*, ein Backenzahn eines Stegodonten und ein Paar andere, wie es schien, zu derselben Fauna gehörende Skeletreste.

Sie wurden ausgemeisselt aus Felsenklippen, welche als flache Füsse jener Steilufer sich gegen den Fluss hin erstreckten. Es

wurden zuerst in diesen Ausgrabungen angestellt in der Weise dass das Gestein sorgfältig, in dünnen Schichten, abgetragen wurde. Die Schichten (Taf. II, Fig. 1) bestehen hier von oben nach unten aus verschieden gefärbtem, weichem Sandstein, am linken Ufer etwas unterhalb des Niveaus des Wasserspiegels in der Trockenzeit, grober wird, indem mehr und mehr Lapilli an seiner Zusammensetzung teilnehmen. Diese überwiegen in der tiefsten, circa 1 meter dicken Schicht, welche ihrerseits nach unten in eine $^1/_2$ m. dicke, vorwiegend aus etwa wallnusgrossen Steinen bestehende Conglomeratschicht übergeht. Darunter folgt, scharf getrennt, eine fast schwarze, an Kohlenstoff reiche Thonsteinschicht welche aber keine Knochen mehr enthält. Letztere nehmen von oben nach unten an Zahl zu, sodass die Lapillischicht die reichste ist; die Conglomeratschicht enthält aber nur wenig Knochen. In jenen Klippen waren die oberen Sandsteinschichten schon durch Flusserosion abgetragen, wodurch die reicheren Schichten leicht zugänglich waren.

Unter Hunderten von anderen Skeletresten wurden in der Lapillischicht am linken Flussufer der von mir beschriebene Backenzahn und das Schädeldach, und zwar in demselben Niveau dieser Schicht, zu Tage gefördert. Im September fand sich zuerst der Backenzahn, dann, nachdem die Grube erweitert worden war, im Oktober das Schädeldach, in nur 1 meter Entfernung von jenem. Die damit zusammen in derselben Schicht aufgefundenen Säugetierarten sind, wenigstens grösstenteils ausgestorbene, und von ihnen kommt wahrscheinlich keine mehr lebend in Java vor. Am zahlreichsten findet man die Skeletreste einer kleinen *Cervus*art, welche jedenfalls auf den Sunda-inseln nicht mehr lebt. Häufig sind auch *Stegodon*reste. Eine oder zwei *Bubalus*arten scheinen mit Siwalikarten identisch zu sein. Ein *Boselaphus* ist sicher von den bisher bekannten Artenlebenden, wie fossilenverschieden. Ein *Garialis* und ein *Crocodilus* sind wenig verschieden von heute in Indien lebenden Arten, aber können doch nicht mit diesen vereinigt werden. Weiter waren vertreten die Gattungen *Leptobos*, *Rhinoceros*, *Sus*, *Felis*, *Hyaena* und andere mehr.

Nachdem der durch die anbrechende Regenzeit angeschwollene Fluss der Arbeit in jenem Jahre ein Ende gemacht hatte, wurde dieselbe bei beginnender Trockenzeit, im Mai 1892, wieder aufgenommen. Jetzt wurde in dem linken Uferfelsen ein neuer Einschnitt von 25 meter Lange und etwa 5 meter Breite, gemacht, welcher den noch nicht abgebauten Teil der alten fast runden Grube, deren Durchmesser etwa 12 meter betrug, in sich fasste. Es wurden dabei, namentlich in den tieferen Schichten, wieder Knochen in grosser Menge angetroffen. Unter diesen fand sich, in demselben Niveau der Lapillischicht, in welchem das Schädeldach und der Backenzahn lagen, im August, das linke Femur, in etwa 15 meter Entfernung von jenen, und endlich, im October, in höchstens 3 meter Entfernung von jener Stelle, an welcher

das Schädeldach gefunden war, (wahrscheinlich aber näher) und in der Richtung, in der das Femur ausgegraben war, ein zweiter Backenzahn. Dieser ist von mir noch nicht beschrieben worden, weil ich ihn erst später unter einer Anzahl Zähne, die an der erwähnten Stelle ausgegraben waren, gefunden habe. Diese Auseinandersetzung der geologischen Verhältnisse, unter welchen die vier Skeletreste aufgefunden wurden, möge hinreichen um Ihnen die Überzeugung zu geben, dass die Funde sicher alle, nicht nur aus einer und derselben ganz intacten, höchst wahrscheinlich jungpliocänen Schicht herstammen, sondern dass sie auch in genau demselben Horizonte abgelagert wurden, dass sie also genau gleichalterig sein müssen. Gegen eine etwaige Annahme, dass die Fundstücke ursprünglich einer älteren Schicht angehörten, aus der sie nachher ausgewaschen wurden, spricht u. a. das ganz scharfe Relief ihrer Oberfläche.

Es wird aus den eben mitgeteilten Umständen, wie ich glaube, auch klar hervorgehen, dass in der Lage der Fundstelle in dem felsigen Ufergehänge eines Flusses, und in dem zeitlichen Unterschiede des Auffindens der Skeletreste [1]) kein Grund für jenen Zweifel liegen kann. Sir WILLIAM TURNER [2]) meint, das Schädeldach träge Zeichen von Reibung oder Beschädigung an sich, deren Ursache darin zu suchen sei, dass es, im Gegensatze zu dem Femur, in dem Lauf eines tropischen Stromes abgerollt wurde. Die von TURNER hervorgehobenen Rauhigkeiten des Schädeldaches sind aber eine erst in der Ablagerungsstelle entstandene Erscheinung, wie sie viele in der Nähe des Schädeldaches ausgegrabene Knochen aufweisen, und die, wie ich glaube, damit in Zusammenhang steht, dass das an jener Stelle durch den Felsen sickernde Wasser sauer und schwefelwasserstoffhaltig war. Alle Knochen der verschiedensten Tiere waren davon hier mehr oder weniger angefressen. Das Femur zeigt, wie Sie, meine Herren, leicht sehen können genau denselben Erhaltungs- und Petrificationszustand als ihn das Schädeldach und die Zähne, sowie alle anderen aus der betreffenden Schicht zu Trinil ausgegrabenen Knochen, haben. Es ist mehr als doppelt so schwer als ein gleich grosses recentes menschliches Femur.

Ein Zweifel an der *organischen* Zusammengehörigkeit ist allerdings verständlich, und wurde von verschiedenen Seiten auch ausgesprochen; gleichwohl will es mir scheinen, das dieser, *auf Grund der Entfernung der Fundstellen*, kaum gestattet sei, denn eine Entfernung von 15 meter ist so gering, dass sie als Argument gegen die Zusammengehörigkeit nicht schwerer wiegen kann, als wenn die Gebeine beim Ausgraben in Berührung miteinander angetroffen waren. Eine Entfernung von 15 meter

---

1) KEITH. Journal of Anatomy and Physiology. New Series. Vol 9. Part 3. April 1895. p. XVIII. — W. KRAUSE. Verhandlungen Berliner Anthropol. Gesellschaft. 1895, p. 80. R. VIRCHOW. Ibid pag: 82.

2) Journal of Anatomy and Physiology l. c. pag: 444.

ist keine aussergewöhnliche bei derartigen Funden. Wir finden, wie RUDOLF MARTIN [1]) bei Besprechung des Pithecanthropus erectus erwähnt, häufig in analogen Ablagerungen, die Knochenein und desselben Skelets über ein Areal von 20 bis 40 meter zerstreut.

Man stelle sich nur vor, wie die Teile der Leichen der offenbar in vulkanischen Katastrophen umgekommenen Tiere, bevor sie eingebettet wurden, durch Verwesung der verbindenden Weichteile getrennt, und wahrscheinlich auch durch Wasserraubtiere, z. B. Krokodile (von welchen viele Skeletreste gefunden wurden, sowie Spuren ihrer Zähne in spongiösen Knochen) aus einander gezerrt wurden. Nur höchst seltenen Umständen würde es zu verdanken sein, wenn die ursprüngliche Lage der Teile zu einander sich erhalten hätte. Die Teile müssen also immer zerstreut worden sein, und demnach ist es nur natürlich, dass ich von keinem Tiere je ein ganzes Skelet fand, aber oft Knochen von einem und demselben Individuum undsogar Fragmente eines und desselben Knochens von mir in grossen Entfernungen von einander angetroffen wurden.

So fällt denn das Argument, das man in jener Entfernung der Fundstücke gegen ihre Zusammengehörigkeit hat sehen wollen, in sich zusammen.

Wohl aber könnte man sagen, (und es ist auch mehrfach geschehen), die Knochen gehören nicht zusammen, weil das Ergebnis ihrer anatomischen Analyse mit einer organischen oder individuellen Zusammengehörigkeit unvereinbar ist. Bevor ich zur näheren anatomischen Betrachtung schreite, möchte ich in dieser Hinsicht eine allgemeinere Bemerkung machen.

Bei aller Verschiedenheit in der Deutung der einzelnen Stücke sind die Gelehrten, die sich über die von mir als Teile eines Individuums beschriebenen Skeletreste ausgesprochen haben, jedenfalls darin einig, dass sie alle in hohem Grade menschenähnlich sind. Das Schädeldach wird von einigen einem Menschen zugeschrieben, von anderen einem aussergewöhnlich grossen menschenähnlichen Affen, und ähnlich wird auch über den Zahn geurteilt. Das Femur aber ist so menschenähnlich, dass fast alle es, nach meiner Beschreibung, mit grosser Sicherheit, für ein menschliches erklärt haben.

Nun kennt man aus dem unteren Pleistocän bis jetzt keine Menschenknochen; die ältesten reichen nur bis etwa zur *Mitte* des Diluvium herab. Aus dem Tertiär aber fehlt es noch an jeder sicheren Spur der Anwesenheit des Menschen. Weiter hat es sich herausgestellt, dass von fossilen Menschenaffen der ganzen alten Welt, abgesehen von einigen isolirten Zähnen, bis jetzt nur 3 Stücke vorlagen. Diese sind: der Unterkiefer des dem *Hylobates* sehr nahe stehenden *Pliopithecus antiquus* aus Südfrankreich; das fälschlich dem *Dryopithecus* zuge-

---

1) Globus Bd. 67. März 1895, p. 213.

schriebene, aber fast sicher einer *Hylobates*ähnlichen Form angehörige Femur aus Eppelsheim in Rhein-Hessen, und der Oberkiefer des dem *Hylobates* ebenfalls sehr nahe stehenden *Palaeopithecus sivalensis* aus den Siwalikschichten Vorderindiens. Angesichts, einerseits dieses dürftigen Materials, welches die Nachforschungen in der ganzen Welt bisher an Überresten ausgestorbener Menschenaffen zu Tage gefördert haben und andererseits gegenüber, dem vollkommenen Fehlen von Menschenresten aus älteren als mittelpleistocänen Schichten, sollte man nun mit einem Schlage, neben einander, den weitaus ältesten Menschenrest, der fast sicher bis in die Tertiärzeit zurückreicht, und einen so menschenähnliche Uberrest eines Menschenaffen, dass er von einigen Zoologen und Anatomen sogar als menschlich angesehen wird, gefunden haben! Während fünfjähriger Nachforschungen auf einem Hunderte von Quadratkilometern grossen, an Uberresten der zu jenen Fundstücken gehörigen einheitlichen Fauna überaus reichem Areal fand ich, mit einer einzigen wahrscheinlichen Ausnahme, nichts was nur einigermassen den Gedanken an einen grossen Menschenaffen oder an einen Menschen erwecken konnte. Doch fanden sich, wie erwähnt, jene Skeletreste zu Trinil nahe an einander, in demselben Horizonte, d. h. in gleicher Höhe, einer und derselben Schicht einer in ihrer Fauna homogenen, mehr als *350 meter* mächtigen Ablagerung. Man denke sich das Verhältnis im kleinerem Maasstabe: eine Schichte von *1 millimeter* (die Dicke der Gebeine representirend) in einem Schichtencomplex von *3½ meter* Dicke und *einigen tausend Quadratmeter* Ausbreitung, und darin die Fundstücke in etwa 15 centimeter Entfernung von einander — an keiner anderen Stelle aber ein ähnlicher Fund!

Die Wahrscheinlichkeit, dass die zu Trinil aufgefundenen menschenähnlichen Reste organisch zusammen gehört haben, ist, falls die Ergebnisse der anatomischen Untersuchung ihr nicht ganz bestimmt widersprechen, nach alledem sicher viel tausendmal grösser, als dass sie nicht zusammengehört hätten.

Nun ist aber auch das *Gesammt*ergebnis der anatomischen Betrachtungen, die von Zoologen und Anatomen, nach meinen Beschreibungen und Abbildungen über die Fundstücke angestellt worden sind, mit der Zusammengehörigkeit keineswegs in entschiedenem Widerspruche.

Einige Gelehrte, wie CUNNINGHAM, TURNER, KEITH und auch LYDEKKER und weiter P. MATSCHIE, RUDOLF MARTIN und A. PETTIT [1]) halten das Femur und das Schädeldach, aus anatomischen Gründen, beide für menschliche Skeletteile. Nur

1) D. J. CUNNINGHAM, Proceed. Anatom. Society Gr. Britain and Ireland. February 13th 1895. p. XVIII, Journal of Anatomy and Physiology. Vol. 29, und: „Nature". Vol. 51. Febr. 28th 1895, p. 429. — W. TURNER, Journal of Anatomy and Physiology l. c. p. 444. — A. KEITH, „Science Progress". July 1895, Vol. 3.

bezweifeln die beiden erstgenannten die individuelle Zusammengehörigkeit der Überreste auf Grund der Verhältnisse, unter welchen diese, wie sie meinten, aufgefunden wurden. Meine kurzen Angaben sind von ihnen missverstanden.

Meiner eigenen Überzeugung nach befestigt die anatomische Untersuchung jene aus den geologischen Verhältnissen und der Wahrscheinlichkeit gezogenen Schlüsse. Wie diejenigen meiner Zuhörer, die meine anfangs erwähnte Beschreibung kennen, wissen werden, fasse ich das Schädeldach, das Femur und den Zahn als von einem Individuum herstammend auf, einer Form angehörend, die weder Mensch noch Affe war.

Ich werde jetzt bezüglich jedes der vier Skeletteile einige Punkte etwas näher erörtern, als ich es in meiner erwähnten, vorläufigen Beschreibung, deren Inhalt ich als bekannt voraussetze, gethan habe. Ich gehe dabei besonders auf die hauptsächlichsten Einwürfe ein, die man gegen meine Deutung erhoben hat.

Ich beginne mit dem Femur, weil fast alle, die nach meiner Beschreibung über diesen Knochen Betrachtungen angestellt haben, darin einig sind, dass sie ihn für das Oberschenkelbein eines Menschen ansehen.

Mit diesem stimmt, wie ich selbst betont habe, der Knochen sowohl nach der Grösse, wie auch nach den mechanischen Verhältnissen und dem Relief, derart überein, dass jene Deutung als eine sehr gerechtfertigte erscheint. Ich beschrieb an ihm aber Bildungen, die in dem Masse und vereint beim Menschen nicht vorkommen: die Crista intertrochanterica ist weniger erhaben und geringer entwickelt, mehr affenähnlich; der Femurschaft ist an der Innenseite viel rundlicher, so dass ein Angulus medialis fehlt. Das Planum popliteum ist weniger ausgebildet, convex, und dadurch der Femurschaft in dieser Höhe fast rund, anstatt abgeflacht.

Viele haben gemeint, diese von mir angegebenen abweichenden Bildungen an menschlichen Femora leicht auffinden zu können.

Wie ich glaube, hat meine etwas unklare Ausdrucksweise mit daran schuld gehabt. Herr Prof. W. KRAUSE in Berlin meinte gleich unter dem ersten Dutzend menschlicher Femora eins mit den angegebenen Eigenschaften gefunden zu haben [1]).

Den Knochen, den er mir, auf mein Gesuch, freundlich zur Ansicht geschickt hat, habe ich vor mir liegen. Wie Sie, meine Herren, leicht sehen werden, ist er jedoch in jeder der erwähnten Bildungen sehr verschieden von dem des *Pithecanthropus*.

Unter den Femora von etwa 150 menschlichen Individuen,

N°. 17. p. 348—369. — R. LYDEKKER, „Nature". Vol. 51. Jan. 24tt 1895, p. 291. — P. MATSCHIE, Naturwiss. Wochenschrift. Bd. 10. 17 Febr. 1895, p. 81—82. — R. MARTIN, Globus, Bd. 67. März 1895. p. 213—217. — A. PETTIT, L'Anthropologie. Tome 6. N°. 1. Jan.—Févr. 1895, p. 65—69.

1) Verhandl. Berliner anthrop. Gesellsch. Sitzung von 19 Januar 1895, p. 80.

das sind alle menschlichen Schenkelbeine der anatomischen Institute in Leiden, Utrecht und Amsterdam, von welchen einige 30 von Malaien, Chinesen und anderen aussereuropäischen Rassen, fand ich nicht einen einzigen Knochen mit den drei genannten Eigenschaften. Am meisten nähert sich in vielen Fällen die Form der Crista intertrochanterica derjenigen des Knochens von Trinil; aber ich glaube nicht, dass unter den 150 menschlichen Schenkelbeinen eines war, dessen C. int. der des Pithecanthropus wirklich gleich gebildet ist. Sicher fand ich in keinem Falle die Diaphyse so rund an der Innenseite wie bei letzterem. Und was die dritte Bildung anbelangt, diese konnten weder MANOUVRIER noch ich jemals unter einer grossen Zahl von menschlichen Schenkelbeinen der verschiedensten Rassen auffinden. Ich meine die äusserst geringe Ausbildung des Planum popliteum, welches hochgradig convex ist, weil in seiner Mitte, und getrennt von den Labien der Linea aspera eine Art Wulst bis in die Nähe der Epiphyse sich erstreckt. Deshalb hat auch der untere Teil des Femurschaftes einen so runden Durchschnitt. An etwa 400 Menschenskeletten konnte eine entsprechende Bildung von MANOUVRIER und mir nicht ein einziges Mal gefunden werden. Herr MANOUVRIER hatte die grosse Freundlichkeit für mich im Museum Broca daraufhin 150 Schenkelbeine von Alten Canariern oder Guanchen, etwa 30 Skelette von Negern und anderen aussereuropäischen Rassen und einige 100 von Franzosen zu untersuchen und mir seine Ergebnisse mitzuteilen. Seinen Angaben zufolge befinden sich unter allen diesen nur *3* Knochen, die er als die bemerkenswertesten bezeichnet, und deren Maasse er mitteilt, welche für den näheren Vergleich in dieser Hinsicht in Betracht gezogen werden können. Wie aus der Tabelle hervorgeht stehen aber auch diese noch weit hinter dem Femur des Pithecanthropus zurück.

Durchmesser der Diaphyse des Femur in der Poplitealregion.
(In m.m.)

		P. e.	Holländer (Anatomie Utrecht) 1.	2.	3.	Alte Canarier nach Manouvrier No 20	No. 133	No. 17	Berliner n. Krause
In 40 m.m. Entfernung vom Vorderrand der Gelenkfläche	Länge des Femur	455	425	400	435	—	—	—	460
	Breite	33.2	37	34	34.5	39	33	32.5	46
	Grösste Dicke	33	33	32.5	30	36	30	31	35
	Dicke in der Medianfläche.	32	33	32.5	29.5	34.5	28	27	34
In 30 m.m. Entfernung vom Vorderrand der Gelenkfläche	Breite	34.5	40	36.5	37	—	—	—	50
	Grösste Dicke	33.5	33.5	33	30	—	—	—	37
	Dicke in der Medianfläche.	30	33	32.5	28.5	—	—	—	34

Ich habe in diese Tabelle auch von *3* von mir am anatomischen Institute in Utrecht ausgesuchten, sich den Trinil-Femur am meisten nähernden Femora die Maasse aufgenommen; sie bleiben ebenso wie jene von MANOUVRIER aber noch sehr weit hinter diesem zuruck. Das von W. KRAUSE geschickte Femur zeigt den Unterschied in hohem Grade.

Ich erkenne an, dass, wenn auch diese Bildungen einen constanten Unterschied gegen alle die lebenden Menschenrassen darstellen, dennoch der Knochen von einer gänzlich verschwundenen Rasse des Menschen herstammen könnte. Aber in Erwägung der Umstände, unter welchen das Femur aufgefunden wurde, das heisst: zugleich mit, in derselben Ebene einer selben Gesteinsschicht und in nächster Nähe von dem sehr menschenähnlichen, von einigen sogar dem Menschen zugeschriebenen, Schädel und Zähnen — durch welche Umstände ihre Zusammengehörigkeit, wir sahen, höchst wahrscheinlich wird — liegt es doch viel näher, an der echt menschlichen Natur des Femur Zweifel zu hegen, im Falle dass die anderen Überreste, kraft ihrer anatomischen Verhältnisse, sich als nicht menschlich herausstellen sollten.

MANOUVRIER und KEITH weisen darauf hin, dass die menschliche Form des Trinilfemurs nicht ausreicht, um zu beweisen, dass dieses Femur nicht von demselben Individuum herstammen kann, wie der Schädel. Denn die Ausbildung des Femur muss der des Schädels vorausgegangen sein, weil wahrscheinlich die aufrechte Haltung und der aufrechte Gang die Ursache der intellectuellen Vervollkommnung gewesen sind. Nehmen wir an eine grosse Art von Menschenaffen, deren Bau dem menschlichen also schon ziemlich ähnlich war, habe sich den aufrechten Gang angewöhnt, so würde es, wegen des innigen Zusammenhanges, der zwischen Form und Function dieses Knochens bestehen muss, nicht denkbar sein, dass dessen Femur sich in *wichtigen* Punkten von dem des Menschen unterschiede. Nach MANOUVRIERS, KEITHS [1]) und meiner Ansicht, könnte also eine Form existiren, deren Schädel noch viel Affenähnliches an sich trüge, während das Femur nur in ganz untergeordneten und mechanisch vollkommen unwichtigen Punkten von dem eines Menschen zu unterscheiden wäre.

Nach Herrn VIRCHOW spricht gegen die Auffassung des Knochens als eines menschlichen die gestreckte Form der Diaphyse, denn ihr fehle die Ausbiegung des unteren Endes, die nach VIRCHOWS Beobachtungen eines der beständigsten Merkmale des menschlichen Os femoris ist. In diesem Punkte stände das fossile Exemplar dem *Hylobates* am nächsten. Nur allein durch die excessive Grösse und die Form der Condylen unterschiede

---

1) L. MANOUVRIER, Discussion du Pithacanthropus erectus comme précurseur présumé de l'homme. Bulletins de la societé d'Anthropologie de Paris. 1895. p. 33.
A. KEITH, Pithecanthropus erectus — A brief review of human fossil remains. Science Progress. London July 1865. Vol. 3 p. 368.

es sich von diesem. Die Grösse aber kann im Sinne VIRCHOWS nur eine andere Species oder Rasse und kein anderes Genus anzeigen, Condylen der *Hylobates*form seien auch beim Menschen nicht schwer aufzufinden, während andererseits der Gibbon doch auch auf seinen weit nach hinten ausgebogenen Condylen aufrecht gehen könne [1]).

In Wirklichkeit ist aber der Unterschied des *Hylobates*-Femurs mit dem fossilen von Trinil ein sehr grosser; ich glaube, dass nur die Unvollkommenheit meiner Abbildungen zu jener Deutung durch den jetzt unter uns weilenden grossen Naturforscher Anlass gegeben hat, und hege die Hoffnung, dass er nach Betrachtung des Originals meiner Ansicht sein wird, dass das Trinil-femur unmöglich von einem Hylobatiden herstammen kann. Eine ähnliche gestreckte Form der Diaphyse, wie sie am *Pithecanthropus*-Femur besteht, sah ich an sehr vielen menschlichen Femora; eins aus dem hiesigen (Leidener) anatomischen Museum liegt hier vor mir. — Herr VIRCHOW lässt es, mit seiner gewohnten Vorsicht, übrigens unentschieden, ob der javanische Oberschenkel einem Menschen oder einem Anthropoiden angehört habe [2]).

In der Betrachtung der Exostose des Oberschenkels, als ein aus mechanischer Verletzung entstandenes periostales Gebilde stimmte mir Herr VIRCHOW bei [3]). An ein Aneurysma dachte ich nur als damit in Zusammenhang gestanden habend, nicht als die Ursache des Osteophyten und nahm es nur zur Erklärung der Höhle in demselben an. Dass dieses pathologische Gebilde die normale Form des Femur merklich verändert haben kann ist in hinsicht auf andere ähnliche Femora höchst unwahrscheinlich. Keiner der über den beschriebenen Knochen nähere Betrachtungen angestellt hat, hat dies denn auch angenommen.

Viel grösser als über das Femur ist die Divergenz der Meinungen, welche sich in der Deutung des Schädeldaches geltend gemacht hat. Während einerseits KRAUSE, in der Januarsitzung der Berliner Anthropologischen Gesellschaft als seine Überzeugung aussprach: „Das Schädeldach gehörte ohne allen Zweifel einem grossen Affen an" und es, an anderer Stelle für das eines *Hylobates* n. sp. erklärte, — auch WALDEYER sich derart aussprach: „Das Schädeldach dürfte auf einen Hylobatiden zurückzuführen sein", und an einer anderen Stelle (Anthropologen-Congress zu Cassel): „Es kann nur einen hochstehenden Anthropoiden Affen angehört haben," — sprach CUNNINGHAM in einer Sitzung der Royal Dublin Society (23 Jan. '95) [4]) die Worte: „The

1) Verhandlungen der Berliner authropologischen Gesellschaft. Sitzung von 19 Januari 1895, p. 86—87.
2) Ibid, p. 87.
3) Ibid, p. 87.
4) „Nature", l. c. p. 428 und 429.

fossil cranium is unquestionably to be regarded as human", und weiter: „The cranium is undoubtedly human", und betrachteten auch TURNER und KEITH [1]) das Schädelfragment als einen menschlichen Überrest. RUD. MARTIN [2]) ist derselben Meinung und findet „eine vollständige Übereinstimmung in allen wesentlichen Punkten" mit den menschlichen Schädeln vom Neanderthal und Spy. LYDEKKER [3]) hält ihn für den eines microcephalen Idioten.

Auf diese Divergenz der Meinungen haben schon KRAUSE [4]) und MANOUVRIER [5]) hingewiesen. KRAUSE sagt: „Jedenfalls ist es merkwürdig, dass die Anatomen, (mit denen er wohl allein die deutschen meint), darin einig sind, den Schädel für einen Affenschädel zu halten, während die Zoologen ihn umgekehrt für einen Menschenschädel erklären". Nach MANOUVRIER könnte man in dieser Divergenz der Meinungen vielleicht eine Stütze für die Richtigkeit meiner eigenen — intermediären — Ansichten sehen.

Bei Betrachtung des wirklichen Schädels wird jeder von Ihnen auf den ersten Blick sehen, dass er, im Vergleich zu den Schädeln von Menschenaffen, sehr gross ist. Gegen meine Messungen und Grössenberechnungen hat man Einwürfe erhoben und sie auch unvollständig genannt, dabei aber nicht genügend im Auge gehalten, dass das Schädelfragment zu unvollständig ist, um mehr und genaueres Messen zu gestatten. Es kam mir auch nur darauf an, eine Vorstellung von seiner Grösse im Vergleich zu den Schädeln der Anthropiden einerseits und des Menschen andererseits zu geben. Dazu möchten in meiner vorläufigen und kurzen Beschreibung die gegebenen Maasse genügen. Meine Absicht ist es, später ausführlicher über seine Dimensionen zu berichten und namentlich auch, womöglich, nach Entfernung des sich noch in der Schädelhöhle befindlichen Gesteins, die Capacität des Schädels, in der von Herrn VIRCHOW vorgeschlagenen Weise, nach derjenigen der Calvaria, zu berechnen. Für heute mag es genügen, zu erwähnen, dass MANOUVRIER auf anderem Wege, nämlich durch die Methode des Kubikindex, die Schädelcapacität schätzend, zu demselben Ergebnisse, wie ich, gelangte [6]). Wir dürfen demnach wohl eine Schädelcapacität von etwa 1000 ccm. als der Wirklichkeit sehr nahe kommend annehmen.

Die Länge des Schädels mass ich von der Glabella bis zum hervorragendsten Punkte des Hinterhauptes (zugleich der Protuberantia occipitalis externa); als vorderen Punkt wählte ich, wie bei Menschen üblich, den Mittelpunkt zwischen den Augenbrauenbogen, denn dieser schien mir mit Rücksicht auf die anzustellenden Vergleichungen den Vorzug vor der gewöhnlich bei der Messung von Schädeln von Menschenaffen gebräuchlichen Methode, wobei

---

1) L. c. 2) L. c. p. 216. 3) L. c. 4) Jahresbericht Anatomie und Physiologie für 1894, p. 41. 5) L. c. p. 30.

6) L. c. p. 9.

man den vorderen Punkt in die Mitte der Stirnhöcker legt, zu verdienen. Den Querdurchmesser nahm ich zwischen Stellen, die sich mit den jenigen vergleichen lassen, wie sie bei der menschlichen Craniometrie gebräuchlich sind. Ich bin mir wohl bewusst, dass diese Messungen keineswegs ganz genau sind; sie können nicht genau sein wegen der Unvollständigkeit des fossilen Schädelfragmentes. Die Genauigkeit wird jedenfalls ausreichen, eine Vorstellung von der Grösse des Schädels im Vergleiche zu dem Schädel von Menschenaffen und vom Menschen zugeben. Und nur darauf kommt es an erster Stelle an.

Was, also, aus diesen Maassen, wie aus der unmittelbaren Betrachtung, gleich hervorgeht, das ist die excessive Grösse des Schädels im Vergleiche zu denjenigen aller Menschenaffen, die Kleinheit der Hirnschale im Vergleiche zu derjenigen des Menschen. Die grössten Schädel von Menschenaffen haben durchschnittlich keinen grösseren Rauminhalt ihrer Gehirnhöhle als etwa 500 ccm. und man hat nur höchst selten Schädel gemessen (vom Gorilla), deren Capacität 600 ccm. erreichte. Der Unterschied in der Grösse des Rauminhaltes dieser fossilen Schädelkapsel mit der von den Menschenaffen ist demnach *sehr bedeutend*. Bei Menschen aber hat man Capacitäten, die in der Nähe von 1000 ccm. liegen sehr oft gemessen. TURNER [1]) fand, die durchschnittliche Schädelcapacität von zwölf australischen Weibern nur etwa 100 ccm. höher. Bei drei von diesen ging sie bis unter 1000 ccm. herab. Sir WILLIAM FLOWER mass bei einem Weddaschädel und einem Andamanesenschädel — beide weibliche — Capacitäten von 960 ccm. und 1040 ccm. Die Vettern SARASIN fanden die durchschnittliche weibliche Schädelcapacität bei den Weddas gleich 1140 ccm., das weibliche Minimum gleich 1037 ccm. [2]). Man weiss aber, dass die Grösse des Schädelinnenraums unzweifelhaft abhängig ist von der Körpergrösse, und diese geringe Schädelcapacitäten scheinen immer mit einer geringen Körpergrösse zusammen zu gehen. Die Andamanesen und Weddas sind sehr kleine Leute. SARASIN [3]) geben die durchschnittliche Körperlänge der Weddaweiber zu 1433 mm. an und diejenige der Andamanesen wird, wie ich glaube, nachdem ichin Calcutta achtzehn Männer jener Rasse zu sehen Gelegenheit hatte, sicher nicht grösser sein.

Nimmt man an, dass das Femur von Trinil zu dem Schädel gehört, so hat, — weil sich die Körpergrösse des betreffenden Individuums nach menschlichen Proportionen, den MANOUVRIERschen Tabellen zufolge [4]) auf etwa 165 cm. berechnen lässt, —

---

1) L. c. p. 437.
2) P. und F. SARASIN, Die Weddas von Ceylon. Wiesbaden 1893, p. 304 und 346.
3) O. c., p. 343.
4) Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris 2. série J. 4. p. 347. und Tableau II und III.

der Schädel für einen Menschen eine relativ so geringe Capacität, wie sie auch als physiologisches Minimum nicht bestehen kann. Nach MANOUVRIER ist die für einen Menschenschädel enorme Entwickelung der Supraorbitalränder des Trinilschädels viel zu bedeutend um ihn einem Manne oder einer Frau von exceptionnel kleiner Gestalt zuzuschreiben [1]). Gehört der Schädel also zum Femur oder kommt wirklich immer nur bei Individuen von grosser Statur ein derartiges Vorragen der Augenhöhlenränder vor, so müsste der Trinilmensch ein Microcephale von grosser Gestalt gewesen sein, ein ausserordentlich selten vorkommender Fall. Es würde demnach ein ausserordentlich unwahrscheinlicher Zufall gewesen sein, wenn ich zu Trinil auf einen solchen Microcephalen gestossen wäre. Deshalb ist es viel wahrscheinlicher, dass man es hier nicht mit einen Menschenschädel zu thun hat.

Es nähert sich der Trinilschädel durch seine Form und durch seine Grösse sehr dem Typus der Menschenaffen; dieses wird bei der Betrachtung des Stückes jedem gleich auffallen. Die für einen Menschenschädel sehr geringe Grösse, der geringe Vertikalindex und die niedrige, fliehende Stirn, der Torus occipitalis, und namentlich auch das so mächtige Vortreten der Augenhöhlenränder des Stirnbeins sind alles Affenähnlichkeiten.

MANOUVRIER hat mit Nachdruck auf die parieto-occipitale. Anschwellung hingewiesen, welche der fossile Schädel an sich trägt, eine Anschwellung des unteren und hinteren Teiles der Parietalregion, die sich als Regel bei ausgewachsenen Menschenaffen vorfindet und sich nach hinten in der oberen Hinterhauptsleiste, nach vorn in dem hinteren Ende der Linea temporalis fortsetzt. Diese Bildung kommt in ihrem höchsten Grade an den Schädeln von grossen männlichen Gorillas vor, bei welchen jene Leisten einen einzigen sehr stark vorspringenden Kamm bilden. Sie entspricht, wie MANOUVRIER [2]) ausführt, der enormen Entwicklung der Nackenmuskeln, ist in geringerem Grade bei dem weiblichen Gorilla, dem Orang-Utan und dem Chimpansen ausgebildet, ist noch schwächer bei den jungen Gorillas, Orang-Utans und Chimpansen und findet sich noch nicht bei sehr jungen Anthropoiden. Offenbar rührt sie von einer geringen Entwickelung des Encephalon im Verhältnisse zu einer starken Entwickelung des Muskelsystems her, und entsteht nur, wenn die Muskeln noch in ihrem Wachstum fortschreiten, nachdem das Gehirn ungefähr seine Ausbildung erreicht hat. Beim Menschen erreicht das Encephalon fast immer ein, absolut und im Verhältnis zur übrigens schon relativ schwachen Nackenmuskulatur grosses Volum, so das die genannten Leisten noch immer durch einen Zwischenraum von 1 bis 2 cm. getrennt

1) Discussion du „Pithecanthropus erectus" u. s. w.
2) Ibid.

bleiben. Selbst an microcephalen Schädeln besteht dieser Zwischenraum fast in allen Fällen noch. Am Trinil-Schädel aber ist, wie MANOUVRIER richtig an den Abbildungen sah, die occipitallinie in Continuität mit einer Anschwellung in dem hinteren und unteren Teil der Parietalregion, eine Anschwellung die sich ihrerseits mit dem hinteren Ende der Linea temporalis zu vereinigen scheint. Diese Bildung stellt, wie MANOUVRIER, meiner Ansicht nach mit Recht, hervorhebt, den Trinil-Schädel auf eine morphologisch viel niedrigere Stufe als die der niedrigsten Menschenschädel, jedoch auf eine höhere als die der bis jetzt bekannten Anthropoiden.

CUNNINGHAM [1]) und andere haben das Schädeldach von Trinil mit den Neanderthal- und Spy-schädeln verglichen. In der That ist die Übereinstimming mit jenen eine sehr grosse, wie ich in meiner Beschreibung auch schon betont habe. Ich unterliess es damals ihn mit diesen näher zu vergleichen, weil sie pathologisch verändert sind. Jetzt aber habe ich die Profilcurven dieser, ebenso wie die eines jüngst von CUNNINGHAM [2]) beschriebenen Schädels eines Microcephalen, neben einander gezeichnet. (Vergl. Figur 2) Dabei zeigt sich eine grosse Übereinstimmung; es muss aber auffallen, dass der Scheitelteil des Trinilcraniums viel flacher ist als bei jenen. Wirklich ist dies eine Eigenschaft, des fossilen Schädels, worauf ich jetzt hinweisen will, die, glaube ich, schwer an Menschenschädeln zu finden sein würde.

Mag unser Trinil-Schädel in manchen Beziehungen sich auch den Neanderthal- und Spy-Schädeln anschliessen, so ist er aber doch von diesen verschieden durch seine viel geringere Grösse. Für den Neanderthalschädel wurde von HUXLEY die Capacität auf 1230 ccm. geschätzt, andere aber schätzten diese, mit mehr Recht, wie ich glaube, 300 ccm. höher; jedenfalls sind die linearen Durchmesser des Neanderthalschädels bedeutender als die des vorliegenden fossilen Schädels. Gleiches gilt für die Spy-Schädel. Ihre Längen- und Breitenmaasse sind etwa 15 mm. grösser.

Mit bestimmten Menschenaffen näher vergleichend findet man, wie ich schon früher angab, und wie auch die meisten deutschen Forscher, die meine Arbeit besprachen, annehmen, das nächste Analogon in *Hylobates*. Von diesen ist er aber auch sonst verschieden, nicht nur durch die Grösse; in einigen Punkten ist der Unterschied ebenso gross wie der von den anderen Menschenaffen.

Die seitlich und hinter den Augenbrauenbogen gelegener Teile seien, wie RUD. MARTIN [3]) nach meinen Abbildungen bemerkte, ganz verschieden geformt von diesen Teilen bei den Menschenaffen. Ich habe mich über diesen Punkt in meiner

1) „Nature", l. c.
2) Transact. R. Dublin Society. Vol. 4 (series 2). p. 287.
3) „Globus" l. c.

kurzen Beschreibung nicht näher ausgesprochen, weil sich, wegen der Unvollständigkeit gerade dieser Teile, bei knapper Schilderung Zweifel an dem wirklichen Sachverhalt hätten erheben können. Die genannten Partien sind links- und rechtsseits stark asymmetrisch, so dass ich annehmen muss, dass nicht unbedeutende Stücke verloren gegangen sind. Der Umriss auf Kalkirpapier wird davon überzeugen. Die Norma verticalis habe ich jetzt, mit Rücksicht darauf vervollständigt, neben denjenigen des Neanderthalschädels und eines Chimpansen gezeichnet. Nun zeigt es sich, dass wirklich jene Teile wenigstens nicht bedeutend mehr menschlich gebildet sind als beim genannten Anthropoiden, und noch weit hinter denjenigen des Neanderthalmenschen zurückbleiben. So schliesst auch in dieser Beziehung der Trinil-Schädel sich näher den Menschenaffen als dem Menschen an.

Ich will jetzt auch noch etwas näher auf eine Bildung eingehen, durch welche der in Rede stehende Schädel, ungeachtet seiner grossen Affenähnlichkeit, sich ganz bestimmt menschlichen Verhältnissen anschliesst. Ich meine die starke Neigung der Nackenfläche des Hinterhauptbeines. Sie stand ohne Zweifel — wie auch SIR WILLIAM TURNER bei besprechung meiner Abhandlung annimmt — in Beziehung zu der Curve des Encephalon und dem relativ grösseren Volum des Grosshirns, welche man mit der aufrechten Haltung in Zusammenhang bringt. Sie ist viel stärker als bei den anthropoiden Affen und nur noch wenig verschieden von menschlichen Verhältnissen. In meiner vorläufigen Beschreibung habe ich dieses dadurch zur vergleichenden Anschauung zu bringen versucht, dass ich die verschiedenen Schädelprofile auf einer Linie orientirte, die von der Glabella zur Mitte der unteren Occipitallinie gezogen war. Ich musste diese Punkte wählen, wegen des Fehlens der das Hinterhauptsloch tragenden Schädelteile und weil andere Punkte (wie die Nasenwurzel) entweder nicht erhalten sind oder (wie die Protuberantia occipitalis externa) sich bei den zu vergleichenden Schädeln in ihrer Lage zur Nackenfläche abweichend verhalten. In Figur 2 (Taf. II) habe ich nun das Opisthion des fossilen Schädels auf Grund von vergleichenden Messungen an dem Schädel N°. 2 von Spy und mehreren Hylobates-Schädeln — welche unter allen sich in der Form der betreffenden Region dem Trinil-Schädel am meisten nähern — angebracht. Die Schädel sind dann orientirt auf einer Linie, die von diesem letzten Punkt zur Glabella, in gleicher Länge für alle, gezogen wurde. Man sieht wie das Planum nuchale des *Pithecanthropus* zwischen den Anthropoiden und dem Menschen die Mitte hält, denn andere von mir darauf hin gemessene Menschenschädel verhalten sich fast genau so wie der Papua-Schädel dessen Winkel hier angegeben ist. Der Spy-Schädel nähert sich dem des *Pithecanthropus* sehr, doch noch mehr dem des modernen Menschen.

Winkel der Medianlinie des Planum nuchale (unterhalb der Linea nuchae inferior) mit der von der Glabella zum hinteren Rande des Foramen occipitale gezogenen Medianlinie.

			Idem zur Mitte der Linea nuchae inf.
Macacus cynomolgus ♂	84°		95°
Semnopithecus maurus ♂	90		101
Hylobates syndactylus ♂	94		105
Hylobates leuciscus ♀	95		108
Hylobates agilis ♂	97	Mittel	108
Gorilla savagei ♀	94	95.5	105
Anthropopithecus troglodytes ♀	97		107
Simia satyrus ♀	95		107
Pithecanthropus erectus	115		126
Homo sapiens. Spy N°. 2	124		132
Homo sapiens. Papua ♂	130		139
Homo sapiens ♂ (CUNNINGHAM's Microcephal)	112		122

Es könnte vielleicht möglich sein, dass unter einer sehr grossen Zahl von Anthropoidenschädeln einer zu finden wäre, welcher sich den menschlichen Verhältnissen mehr näherte als die 6 angegebenen zu 4 Gattungen und 6 verschiedenen Arten gehörenden Schädel von Menschenaffen, wie ja auch der DAUBENTON-sche Winkel, der die Neigung der Fläche des Hinterhauptsloches kennzeichnet, grosse Abweichungen darbietet. Auch könnte der Schädel unseres *Pithecanthropus* ja nur ein Ausnahmefall in seiner Art sein und sehr verschieden von dem durchschnittlichen Sachverhalt. Aber einerseits habe ich unter mehr als 40 Anthropoidenschädeln nicht ein einziges Mal eine beträchtlichere Abweichung von der Norm finden können, ebensowenig wie unter einer noch grösseren Zahl von menschlichen Schädeln. Andererseits ist die Unwahrscheinlichkeit, dass gerade der aufgefundene Schädel ein Ausnahmefall sein soll, sehr gross.

TURNER und RUD. MARTIN [1]) haben gelegentlich der Besprechung meiner Abhandlung, auf die Wichtigkeit der starken Neigung des Planum nuchale hingewiesen und in der allerletzten Zeit hat CUNNINGHAM bei der Beschreibung des schon erwähnten microcephalen Schädels sie entsprechend gewürdigt.

Fast die gleiche Divergenz wie bezüglich des Schädels herrscht in der Deutung des Molars, den ich beschrieb. W. KRAUSE [2]) sagte von ihm: „Der Zahn ist ohne allen Zweifel ein Affenbackzahn", und TEN KATE [3]), dass es keinem Zweifel unterliege, dass

---

1) Journal of Anatomy and Physiology. Vol. 29. London 1895, p. 432 — und „Globus", l. c., p. 215.

2) L. c. 3) Nederlandsch Koloniaal Centraalblad, Leiden 1895, p. 128.

der Zahn von einem Anthropoiden sei. RUD. MARTIN[1]) sagt, dagegen, er sei durchaus menschenähnlich und unterscheide sich von dem menschlichen nur durch grössere Breitenentwickelung der Krone. Auch LYDEKKER[2]) meint der Zahn könne ganz gut ein menschlicher sein. Nach KEITH[3]), hinwider, „it resembles closely the very variable third molar of the Orang", er glaubt „the crenation of the posterior fringe of the tooth" sei „practically diagnostic of its being an orangs tooth"[4]). TURNER[5]) und CUNNINGHAM sprechen sich nicht bestimmt aus, doch neigt der erstgenannte dazu den Zahn einem Orang-Utan zuzuschreiben, und bezweifelt es auf Grund der Grösse, dass er einem Menschen zugehört haben kann — während CUNNINGHAM[6]) sagt: „the fossil tooth is fashioned more after the human model than the simian". In MANOUVRIER's[7]) Sinne ist der Zahn durch seine Dimensionen affenähnlich, durch die Kronenfläche aber vielmehr menschenähnlich. Er kommt also zu einem ähnlichen Ergebnis wie durch die Betrachtung des Schädels und zur Annahme der *Möglichkeit*, dass dieser Zahn von einer zwischen dem Menschen und den Anthropoiden stehenden Form herstammen könne.

Ganz nahe bei der Fundstelle des Schädels und des schon beschriebenen Zahnes wurde, ein Jahr nachher, noch ein zweiter Molar, der *m. 2* der linken Seite ausgegraben. Die Krone dieses ist im Querdurchmesser etwas schmaler als die des *m. 3*, in ihrer sagittalen Dimension ist sie aber etwas grösser als jener.

Dimensionen der Kronen der *m. 2* und *m. 3*.

		m. 2		*m. 3*	
		Transv.	Sagitt.	Transv.	Sagitt.
	Pithecanthropus erectus	14.0 mm.	12.0 mm.	15.3 mm.	11.3 mm.
	Palaeopithecus sivalensis	13.0	12.7	11.6	10.4
Leiden Mus. Nat. Hist.	Anthropopithecus troglodytes ♂	14.5	11.5	12.0	10.0
Leiden Mus. Nat. Hist.	" " ♂	12.0	10.0	11.3	9.3
Leiden Mus. Nat. Hist.	" " ♀	11.3	10.3	10.5	10.0
Leiden Mus. Nat. Hist.	Simia satyrus ♂ } grosse Individ.	15.0	13.7	—	—
	" " ♂ } grosse Individ.	15.0	13.5	14.5	13.2
	" " (Fossil. Sumatra Höhlen)	19.0	17.5 (*m. 1*?)	—	—
	" " " " "	17.3	14.3 (*m. 1*?)	—	—
	" " " " "	—	—	17.5	14.5

Die Wurzeln sind ein wenig kürzer aber ebenso stark divergirend und auch ähnlich schief nach hinten gerichett. Sie sind an beiden Molaren genau nach demselben Typus modellirt, so dass die Zusammengehörigkeit der zwei dadurch schon sehr nahe

1) Globus, l. c. p. 2) Nature, l. c. 3) Proceed Anat. Soc. l. c.
4) KEITH, l. c.
Bei späterer Gelegenheit (Science Progress. July 1895. Vol. 3, p. 350) hat KEITH diesen Zahn als wahrscheinlich menschlich betrachtet.
5) L. c. p. 443. 6) Nature, l. c., p. 429. 7) O. c. p. 6 sqq.

gelegt wird. Die Krone ist ähnlich eingeschnürt, wie die des *m. 3*, ist auch übrigens sehr ähnlich gebildet und zeigt eine relativ ebenso starke Retrogression wie die des *m. 3*. Sie ist viel mehr abgenutzt und zeigt an ihrem Umfang, vorn und hinten, eine Abschleifungsfacette gegen die der Nachbarzähne. Für die Zusammengehörigkeit der beiden sprechen die Verhältnisse ihres Auffindens, aber noch viel mehr das Ergebnis ihrer Vergleichung. Der Einwurf, dass die Zähne nicht zusammengehören können wegen der verschiedenen Abnutzung ihrer Kronen ist leicht durch den Vergleich mit den zwei vorliegenden Schädeln, eines Gibbons und eines Orang-Utans und auch mit mehreren Menschenschädeln, zu widerlegen. Bei diesen war der *m. 3* ähnlich wie der entsprechende fossile Zahn nur kurz in Function gestellt, während die anderen Zähne bereits starke Abnutzung zeigen. Dies ist zugleich die Widerlegung eines durch RUD. MARTIN gemachten Einwurfes, dass der *m. 3*. nicht zum Schädeldache, weil es sicher von einem alten Individuum herstammt, gehören könne. — Dass die Krone des Weisheitszahnes breiter ist als die des nächstvorderen kommt beim Menschen oft vor. Aus den reichen Schädelsammlung im Leidener Anatomischen Museum habe ich einige der prägnantesten Fälle, die ich vor mir stehen habe, gemessen und die Maasse in einer kleinen Tabelle zusammengestellt.

Menschliche *m. 3* mit grösseren Dimensionen der Krone als *m. 2*. (Museum der Anatomie Leiden).

	m. 2		*m. 3*	
	Transv.	Sagitt.	Transv.	Sagitt.
Javane (jjj. 28)	12.0 mm.	10.5 mm.	13.0 mm.	9.5 mm.
„ (jjj. 41)	12.3	11.0	14.0	10.0
„ (jjj. 72)	12.3	8.5	13.5	8.5
Neger (ppp. 13)	13.0	11.0	14.5	9.0
„ (ooo. 26)	12.0	9.0	13.2	8.0
Holländer	10.2	8.5	11.2	9.0

Von grosser Wichtigkeit ist an diesem neuen Zahne, erstens die Rückbildung der Krone die sich namentlich auch in den Dimensionen kund gibt, wenn man annimmt, dass der Zahn von demselben Individuum herstammt wie das Schädeldach, und, zweitens, der affenähnliche Bau, die diese dennoch, ebenso wie die des *m. 3*, zeigt.

Beim Menschen sind die vier Hügel auf der Krone der oberen Molaren nicht gleich gross, der kleinste ist der hintere Zungenhügel. Wird bei den Anthropoiden einer der Hügel kleiner so ist

es gerade der hintere Wangenhügel[1]). Wie ich schon früher bemerkte scheint dies mit der Form des Gebisses im Zusammenhang zu stehen, indem bei der Rückbildung der Molaren — welche von hinten nach vorn fortschreitet —, zuerst diejenigen Kauhügel rudimentär werden, denen die geringste Function zukommt, weil sie am meisten von der Mittelachse der Kronenfläche des nächstvorderen abweichen. Bei den Menschenaffen nun liegt jeder nächsthintere Molar etwas ausserhalb der Mittellinie der vor ihm stehenden. Beim Menschen ist das umgekehrte der Fall. Von den nächsthinteren Molaren wird beim Menschen also jedesmal der innere hintere Hügel am wenigsten functioniren und rudimentär werden, bei den Menschenaffen der äussere hintere.

An dem zweiten Backenzahne von Trinil nun ist der hintere äussere Hügel in Rückbildung begriffen, genau so, aber in geringerem Maasse als wir es am *m. 3* gefunden hatten. Die Betrachtung des Neuen Zahnes bestärkt also die aus dem *m. 3* gezogenen Schlüsse, dass das Gebiss des betreffenden Individuums noch vom Affentypus war. Es bestätigt aber auch die starke Reduction des hinteren Wangenhügels, dass dieser sich in so hochgradiger Rückbildung befand wie sie bei den Menschenaffen wohl kaum je zu finden ist. Das Auffinden *beider* Zähne in der Nähe des Schädels bekräftigt, weiter die Zusammengehörigkeit dieser drei Überreste.

Aus der ganzen Betrachtung folgt also, dass wir in jedem der vier Stücke den Überrest einer Form, die eine Zwischenstellung zwischen Mensch und Menschenaffen einnahm, vor uns haben können, dass weiter sowohl die anatomische Untersuchung der Fundstücke als die Verhältnisse ihres Auffindens die Zusammengehörigkeit in ausserordentlich hohem Grade wahrscheinlich machen.

Ich glaube demnach, meine Deutung der vier Überreste als die einer zwischen dem Menschen und den Menschenaffen stehenden Übergangsform aufrecht erhalten zu können, und ebenso, dass diese nicht nur eine eigene Art darstellt, sondern auch sich von allen Anthropoïdengattungen, wie von dem Menschen, so weit entfernt, dass für sie die Aufstellung einer neuen Familie nötig war.

Bevor ich diese Mitteilung über die Überreste des *Pithecanthropus erectus* schliesse möchte ich eines der Umstände gedenken, die mich zu ihren Auffinden geführt haben. Als ich mich vor acht Jahren nach Niederländisch-Indien in der speziellen Absicht begab, in Sumatra und Java nach Spuren zu suchen, welche uns auf den Weg bringen könnten, der zur Lösung des grossen Räthsels von der Abstammung des Menschen, durch die Palaeontologie, führen muss[2]), und dabei angenehmen Verhält-

1) Nur ganz ausnahmsweise, und nur am dritten Molar, findet das umgekehrte Verhalten statt.

2) Eug. Dubois, Over de wenschelijkheid van een onderzoek naar de diluviale Fauna van Nederlandsch-Indië, in het bijzonder van Sumatra. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie. Deel 48. Batavia 1888. afl. 2, p. 1—18.

Fig. 1.

Weicher Sandstein

Regenzeit Wasserspiegel

Trockenzeit Wasserspiegel

Lapilli-Schicht

Conglomerat

Thonstein

Marine Breccie

Fig. 2.

Papua

Spy No 2

Cu Microc

Spy No 1

Pe

Hl

Sm

At

Lnu

Prot

Lni

Gl

Op

Eug Dubois. del.

Lith v. P.J Mulder Leiden.

E.Dubois : Pithecanthropus.

nisse in diesem Lande, meinem Vaterlande, aufgeben musste, waren es in nicht geringem Maasse einige wenige, einmal von einem grossen deutschen Forscher gesprochenen Worte, welche mich dazu ermutigt und begeistert hatten. Bei Gelegenheit eines jetzt schon 25 Jahre alten Vortrages, die Abstammung des Menschen betreffend, hatte dieser Forscher sich dahin geäussert, das vielleicht einmal auf Borneo und den benachbarten Inseln palaeontologische Thatsachen ans Licht gebracht werden könnten, welche die Frage über die Abstammung des Menschen beleuchten würden. Nachdem er gezeigt, dass alle bisherigen Untersuchungen nur zu Vermutungen, aber nicht zu Beweisen geführt hatten, fuhr er fort: „Ist damit die Frage erledigt? Für die Naturforscher sicherlich nicht. Grosse Gebiete der Erde sind in Beziehung auf ihre fossilen Schätze noch gänzlich unbekannt. Dahin gehören gerade die Heimatsgegenden der Menschenaffen; das tropische Afrika, Borneo und die benachbarten Inseln sind noch vollständig unerforscht. Eine einzige neue Entdeckung kann den ganzen Stand der Frage ändern." [1]).

In ähnlicher Weise hatte sich fast zu der gleichen Zeit auch ein berühmter amerikanischer Palaeontologe ausgesprochen.

Ich will nicht verschweigen, dass ich in meinem innersten Herzen wohl die Hoffnung gehegt habe, einen ganzen Schädel, vielleicht auch gar ein Skelet oder eine Reihe derer von der gesuchten Stammart heimbringen zu können. Ich habe aber nur ein Fragment eines Schädels, einen einzelnen Extremitätenknochen und ein Paar Zähne erringen können, und ich muss mich mit diesen dürftigen Stücken zufrieden stellen. Meiner festen Überzeugung nach werden auch diese uns auf den Weg zur Lösung jener grossen Frage führen.

Und nun ich diese zum ersten Male öffentlich vorzeige, ist es mir die grösste Freude, die Männer, deren Wort eine der vornehmsten Veranlassungen zu diesem Funde gewesen ist, die Herren RUDOLF VIRCHOW und OTHNIEL CHARLES MARSH, in unserer Mitte zu sehen.

Erklärung der Figuren von Tafel II.

Fig. 1. Profildurchschnitt der knochenführenden Schichten zu Trinil. Die rote Linie bedeutet die Ebene in der Lapillischicht, welche die vier Skeletreste des *Pithecanthropus* enthielt.

Fig. 2. Profil des Schädels von *Pithecanthropus erectus* im Vergleich zu den Schädeln eines Papua, denjenigen von Spy, CUNNINGHAM's Microcephale und von *Hylobates leuciscus*, *Semnopithecus maurus* und *Anthropopithecus troglodytes*.

Die Schädel sind orientirt auf einer Linie von der Glabella zum Opisthion. Der Schädel von *Pithecanthropus* ist etwa halber Grösse, die übrigen sind zu vergleichbarer Grösse reducirt.

---

1) R. VIRCHOW, Menschen- und Affenschädel. Heft 96 der Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge herausgegeben von VIRCHOW und v. HOLTZENDORFF. Berlin 1870, p. 34.

Discussion. M. R. Virchow (Berlin) eröffnet die Discussion des Vortrages mit dem Hinweise, dass er dem Vorredner in der Frage viel näher stehe, als man nach den Zeitungsberichten annehmen könnte. Er zeigt einige menschliche Femora vor, welche krankhafte Auswüchse (Exostosen) haben wie der Femur von Trinil. An dem einen stimmt die Form, Lage und der es durchborende Kanal sehr gut mit dem javanischen überein.

Virchow ist demnach zur Ansicht geneigt, dass der Femur ein menschlicher mit einer verheilten Caries sei. Er kann jedoch nicht leugnen, dass der Gesammteindruck des Knochens kein menschenartiger sei. Am nächsten stehe er der Gattung Hylobates, von der jedoch, im Vergleiche dazu, nur winzige Arten heute noch leben.

Nachher bespricht er den Schädel und erklärt sich positiv gegen die Meinung, dass dieser ein Menschenschädel sein sollte. Dieses wird mit Hülfe von Abbildungcn von Menschen- und Anthropoiden Schädeln näher auseinandergesetzt, und angedeutet welcher grosse Werth für diese Vergleichung der Orbitalgegend des Schädels zukommt. Auch wird der Zahn von ihm besprochen und bei dieser Gelegenheit einige Ober- und Unterkieferknochen von Menschen und Affen gezeigt. Redner hält den Fund von Herrn Dubois für einen sehr wichtigen — auf alle Fälle wird er zu neuen Untersuchungen über die Verwandschaft von Menschen und Affen anregen.

M. E. Dubois weist dann noch auf einige Bildungen hin, durch welche der Pithecanthropus-Schädel mit dem Neanderthal-Schädel übereinstimmt.

M. O. C. Marsh (Newhaven) möchte nur auf das hohe Alter der Pithecanthropus-Knochen aufmerksam machen. Er beobachtete sehr oft an fossilen Femurknochen Auswüchse wie diejenige von Pithecanthropus erectus. Seiner Meinung nach wäre es äusserst erwünscht das Alter der Knochen genauer festzustellen.

M. E. Rosenberg (Utrecht) weist auf einige Eigenthümlichkeiten der Femurknochen hin: die Länge-achse und ihre Krümmung, die Linea obliqua, die Crista trochanterica, die Linea aspera, der Angulus medialis u. s. w.

Er hat die ihm zugänglichen menschlichen Femora untersucht, von denen einer alle die vier Eigenthumlichkeiten aufwies, sodass er in Zweifel ziehen muss, ob ein Unterschied zwischen diesem Femur und demjenigen von Menschen existire. Auch wird die Deutung des Schädels von ihm angezweifelt und auseinandersetzt, wesshalb er nicht glaubt, dass der Pithecanthropus einen aufrechten Gang gehabt habe. Redner möchte die Knochentheile auch gern mit Affen der Neuen Welt so z. B. mit Cebus fatuellus verglichen haben.

M. K. Martin (Leiden) sagt in Erwiederung von O. C. Marsh, dass die als Pithecanthropus-Knochen gedeuteten Funde nur entweder jungpliocaen oder altpleistocaen sein können.

M. W. H. Flower (London) liegt grossen Werth auf die Uebereinstimmung von dem Pithecanthropus-Schädel mit Hylobates-Schädeln.

La Séance est levée à midi.

TROISIEME SECTION

Anatomie comparée des Vertébrés vivants et fossiles. Embryologie.	Vergleichende Anatomie der lebenden wie der ausgestorbenen Wirbelthiere. Entwicklungsgeschichte.	Comparative anatomy of living and extinct Vertebrates. Embryology.

Organisateurs de la Section: MM. A. A. W. HUBRECHT et E. ROSENBERG.

PREMIÈRE SÉANCE

LUNDI 16 SEPTEMBRE 1895 (après-midi)

Deuxième et Troisième Sections réunies [1])

Présidence de M. O. C. Marsh (Newhaven, Conn.) — Vice-Président M. C. K. Hoffmann (Leyde) — Secrétaire M. C. L. Reuvens (Leyde)
Sont présents 25 membres.

La Séance est ouverte à 2.30 heures.

M. Léon Vaillant (Paris) donne un apperçu de ses recherches

SUR LA STRUCTURE HISTOLOGIQUE DES RAYONS OSSEUX CHEZ LA CARPE (CYPRINUS CARPIO, LINN.).

La présence d'épines dures aux nageoires de quelques Malacoptérygiens (certains Cyprinoïdes, un grand nombre de Siluroïdes) est un fait bien connu, mais on ne parait pas, jusqu'ici, s'être suffisamment attaché à l'étude de ces organes en ce qui concerne leur structure intime, point sur lequel je désire aujourd'hui attirer l'attention du congrès.

Chez les Acanthoptérygiens vrais les épines sont constituées par un tissu voisin de la la dentine, tissu scléro-dentineux, les

1) Pour les travaux n'entrant pas dans le cadre de la troisième Section, voir le Compte-Rendu de la deuxième Section (P. 183 et seq.).

Malacoptérygiens cités ont au contraire ces parties formées de veritable tissu osseux à éléments caractéristiques. Cette distinction, d'après les espèces que j'ai pu examiner, parait absolue et s'il peut y avoir certaines exceptions, en ce qui concerne la structure histologique du splanchnosquelette comme presentant des ostéoplastes chez quelques uns de ces premiers Poissons [1]), il n'en serait pas de même pour les rayons durs des nageoires.

La Carpe commune se prête d'une façon toute particulière à ces recherches. Si on examine sur ce Cyprin la grande épine de la dorsale, on voit qu'elle est formée d'un axe osseux revêtu d'une couche cutanée, celle-ci, bien visible seulement sur le frais, se continue au delà de l'extrémité en un prolongement mou.

L'axe osseux résulte lui-même de l'accollement de deux parties symétriques, l'une droite, l'autre gauche, isolables après la destruction des parties molles. Chacune d'elles est creusée d'une gouttière et de leur jonction résulte une cavité centrale, véritable canal médullaire de la substance osseuse qui l'entoure. La forme de ce canal est celle d'un prisme ou d'une pyramide très allongée, donnant sur la coupe transversale un triangle équilatéral, avec un côté postérieur à peu près rectiligne et deux côtés latéro-antérieurs légèrement courbés. C'est sur les côtés latéro-antérieurs, plus ou moins près de l'angle postérieur, qu'on observe les orifices des canaux de Havers, ils pénètrent perpendiculairement dans le tissu osseux et, vers le tiers interne de l'épaisseur dans chaque demi-épine, se ramifient, s'anastomosent, donnant lieu en ce poiut à une mince couche de tissu spongieux, couche courbée parallèlement à la face latéro-antérieure du canal médullaire et aussi, naturellement, à la face externe de l'épine. C'est là une cavité nutritive secondaire de la substance osseuse, autour de laquelle se disposent, d'une manière assez régulièrement concentrique, les ostéoplastes.

Sur une coupe longitudinale on reconnait facilement la constitution de cette épine formée, comme Cuvier en avait déjà fait la remarque «de l'agglutination d'une multitude de petites articulations dont on y voit les traces» (Histoire des Poissons 1828, T. I, p. 557). Plus tard Valenciennes a émis l'opinion que la flexililité ou la rigidité des rayons dépendait de la longueur des articles composant ces organes (id. 1839, T. XIV, p. 309), mais c'est en réalité le résultat d'une véritable ankylose entre des pièces primitivement disjointes, accompagnée de formation de tissu osseux nouveau, qui en augmente la solidité.

En prenant sur le frais l'épine entière dès sa base, on voit, comme il a été dit plus haut, qu'elle est complètement cachée dans une enveloppe tégumentaire, qui contient l'épine proprement dite et constitue à sa partie terminale la portion molle.

1) Les Scombéroïdes, d'après Kölliker (1859).

Celle-ci n'est pas simple, mais formée de deux lamelles une droite, une gauche, unies en avant, il est facile de les écarter en arrière et de les étaler ainsi sur le porte-objet. Ces lamelles, comme il est facile de s'en assurer, répondent à chacune des deux portions osseuses réunies pour donner l'épine dure. Sur une semblable préparation, on constate dans chaque lamelle cutanée la présence d'une série de pièces mobiles, placées bout à bout, s'emboîtant même quelque peu les unes dans les autres, et d'autant plus cartilagineuses, renfermant d'autant moins d'ostéoplastes, qu'on se rapproche davantage de la pointe libre où l'on finit par trouver ce tissu fibrillaire de Leydig désigné par M. Ryder sous le nom d'*Actinotrichia*. C'est par l'ossification et la soudure progressive de ces pièces, que l'épine s'accroit en longueur, la grosseur s'augmente par le développement ultérieur de ces mêmes pièces et l'adjonction de couches calcifiées nouvelles.

Si en effet on étudie une coupe longitudinale de la portion osseuse débarrassée des parties molles, coupe menée d'avant en arrière et vers le plan médian d'une des moitiés latérales composant l'épine, on voit en arrière une série de noyaux obscurs, allongés, séparés par des zones plus claires, et cela depuis la base jusqu'à la pointe. Il n'y a aucun doute que ce ne soient les pièces successives, primitivement mobiles et articulées entre elles, que l'ossification a envahies. Vers la base les zones interarticulaires entièrement calcifiées ne se distinguent des articles que par leur plus grande transparence, à la pointe l'articulation se reconnait plus nettement, le tissu interposé aux articles n'y ayant pas encore subi la transformation osseuse complète.

Mais de plus un revêtement osseux, fourni secondairement par le tissu dermique d'enveloppe s'ajoute à la formation précédente et contribue à augmenter aussi bien la grosseur que la rigidité de l'épine. Il se forme sur toute la périphérie et, sur la coupe longitudinale, est en particulier bien visible en avant comme une couche, dont l'épaisseur décroit de la base au sommet, qu'elle n'atteint pas, laissant plus ou moins à découvert le dernier article soudé. Les dents robustes, qui arment l'angle postérieur externe de l'épine, dépendent-elles des articles ou de cette couche osseuse de renforcement? La seconde hypothèse parait la plus probable, le nombre de ces dents n'étant pas en relation, autant qu'on en peut juger, avec celui des premiers.

Une dernière remarque est relative à la forme des ostéoplastes, Dans la portion qu'on peut appeler axillaire ou primitive, celle constituée par l'ossification des articles et des zones interposées, le corps de l'ostéoplaste, quoique fusiforme, est toutefois renflé et proportionnellement court; d'après les mesures prises les dimensions seraient de 8 μ sur 21 μ à 27 μ; leur arrangement dans la substance fondamentale n'offre rien de régulier, sauf la disposition concentrique à la cavité médullaire de tissu spongieux, dont il a été question plus haut, ils sont espacés, les ramifications

anastomotiques rayonnent indifféremment en tous sens. Dans le revêtement extérieur secondaire, ces mêmes cavités ostéoplastiques sont plus étroites, plus allongées, mesurant environ 4 μ sur 40 μ à 50 μ; le grand axe est dirigé suivant le sens de la longueur de l'épine, les ramifications anastomotiques rares semblent n'exister qu'aux extrémités, aussi ces éléments apparaissent-ils, au premier abord, comme des fissures dans la substance fondamentale, à laquelle ils donnent, spécialement sur les coupes en long, une apparence schisteuse. Les premiers de ces ostéoplastes rappellent ceux qu'on a l'habitude de rencontrer dans le tissu osseux des Vertèbrés supérieurs, les seconds, ceux que présentent dans nombre de cas les Poissons. Il va sans dire que l'on trouve tous les intermédiaires entre les deux variétés d'éléments, cependant la transition est suffisamment brusque pour que la différence entre les deux tissu osseux, primitif et secondaire, soit rendue très frappante par ces particularités.

Les canalicules eux-mêmes offrent des dispositions assez spéciales suivant qu'on les examine dans la région axile primitive où dans le revêtement secondaire, avec des transitions également entre l'une et l'autre région. C'est sur les coupes transversales que l'étude est particulièrement facile. Dans la première région ils se ramifient sans ordre dans tous les sens, dans le revêtement ils montrent une tendance très marquée à ce disposer parallèlement entre eux et normalement à la surface externe, donnant un aspect comparable à celui d'un tissu dentineux. C'est à cela certainement, que doit être attribué l'aspect lisse, comme éburné, que présentent les épines sur ce dernier point.

En resumé on arrive aux conclusions suivantes:

1°. Les épines rigides des nageoires chez la Carpe (et les Malacopterygiens abdominaux analogues, y compris les Siluroïdes) sont formées d'un axe osseux, renfermant une cavité médullaire centrale, interne, accompagnée (non toujours) de cavités médullaires latérales accessoires, et revêtu d'une gaîne cutanée extérieure.

2°. Cette gaîne cutanée se prolonge au de là de l'axe en une portion molle articulée.

3°. L'axe résulte:

(a) de la soudure successive des articles ossifiés de la portion molle;

(b) de l'adjonction de couches osseuses secondaires externes, fournies par l'enveloppe cutanée.

La Séance est levée à 3.45 heures.

DEUXIÈME SÉANCE

JEUDI 19 SEPTEMBRE 1895 (matin)

Présidence de M. N. Zograf (Moscou) — Secrétaire M. J. F. van Bemmelen (Schéveningue)
Sont présents 18 membres.

La Séance est ouverte à 10 heures.

M. W. Leche (Stockholm) giebt eine Uebersicht von seinen Untersuchungen über

DIE ENTWICKLUNG DES ZAHNSYSTEMS DER SÄUGETHIERE.

Der Vortragende berührte zuerst einige allgemeine Gesichtspunkte und Probleme, welche sich an die Morphologie des Zahnsystemes knüpfen. Die „Odontographie" ist als ein Schoss der s.g. Systematik (d. h. der Artbeschreibung, „Zoographie") und der Paläontologie aufgewachsen, während sie erst in den allerletzten Jahren in den Gesichts- und Arbeitskreis der eigentlich vergleichenden Anatomie gedrungen ist. Die Ursache dieser Erscheinung ist eine doppelte: sie ist theils in der Art und Weise, wie man den fraglichen Gegenstand behandelt hat, theils in der Eigenart des Gegenstandes selbst zu suchen. Den zunächst für zoographische Zwecke aufgestellten Zahnformeln wohnt bei aller ihrer Mannigfaltigkeit nur wenig morphologische Erkenntniss inne, und sie wirken daher auf den vergleichenden Anatomen jedenfalls abschreckend. Die Schwierigkeit aber die Morphologie des Zahnsystemes — trotz zahlreicher, theilweise vorzüglicher Vorarbeiten — zu einem solchen Standpunkte zu bringen, wie er für die Morphologie anderer Organsysteme der Wirbelthiere erreicht ist, ist in der Natur des Zahnsystemes selbst begründet. Bei kaum einem andern Organsysteme der Wirbelthiere liegt die Gefahr Convergenzerscheinungen mit Homologien zu verwechseln näher als beim Gebiss, denn kaum ein anderes ist weniger konservativ, giebt gefügiger und vollständiger auch den schwächsten Impulsen von aussen nach. Besonders schwierig ist es denn auch grade bei diesem Organsysteme zu entscheiden, welche die primitivere und welche die abgeleitete, modernisirte Form ist, ob sich innerhalb einer genetisch zusammengehörigen Gruppe das Gebiss in progressiver oder regressiver Richtung bewegt.

Die in den allerletzten Jahren unternommenen Untersuchungen haben nun jedenfalls bewiesen, dass das Zahnsystem ein lohnendes Feld für die vergleichend-anatomische und embryologische Forschung ist.

Redner führte ferner aus, dass die morphologische Bewältigung

und Erkentniss des Zahnsystems für die Erschliessung der Genealogie der Säugethiere eine absolut nothwendige Bedingung sei. Erstens besitzen wir z. Z. von den historisch ältesten d. h. den mesozoischen Säugethieren keine morphologisch brauchbareren Reste als das Gebiss. Und da trotz der gewaltigen Mehrung der palaeontologischen Entdeckungen während der letzten Jahre noch nichts besseres zu Tage befördert ist, so sind die Aussichten auf künftige werthvollere d. h. morphologisch sicherer zu beurtheilende Funde nicht besonders günstig. Die grösste Bedeutung des Gebisses aber, als eine der hauptsächlichsten, wenn nicht die hauptsächlichste Handhabe bei der Erforschung des realen d. h. des wirklich historischen, des geologischen Vorganges bei der Entwicklung, liegt in der Thatsache, dass das Gebiss das einzige Organsystem der Wirbelthiere ist, an dem die Ontogenese, wie sie sich im Milchgebiss manifestirt, und wirklich *historische* (geologische) Phylogenese direct mit einander verglichen werden können — ganz abgesehen davon, dass selbst bei fossilen Thieren auch die *individuell* frühere Dentition (das Milchgebiss) der Untersuchung zugängig sein kann. Hieraus geht aber ebenfalls hervor, dass wir in diesem Organsysteme — natürlich unter Voraussetzung richtiger Handhabung — einen vorzüglichen Prüfstein für eine der biologischen Cardinalfragen, nämlich für das s. g. biogenetische Grundgesetz haben.

Das besondere Interesse, welches die Untersuchungen über das Zahnsystem darbietet, ist also ein genealogisches. Die Erkenntniss desselben ist eine Conditio sine qua non für die Genealogie der Säugethiere.

Der Vortragende hatte zunächst solche ontogenetische Fragen in Angriff genommen, wie: Was ist das Wesen der Dentition? Wie viele Dentitionen giebt es bei den Säugethieren? Welche sind die Beziehungen der Dentitionen zu einander und zur Schmelzleiste? u. s. w. Erst wenn auf diese Fragen einigermassen ausreichende Antworten erlangt sind, kann man sich mit Hoffnung auf Erfolg an die Lösung einer solchen allgemeineren Frage heranwagen, wie: nach welchen Gesetzen gehen die Veränderungen des Gebisses resp. der einzelnen Componenten desselben innerhalb natürlicher Thiergruppen vor sich. Die Lösung dieser Frage würde uns also in den Stand setzen die primitiveren Gebisse von den abgeänderten zu unterscheiden. Diese Frage ist aber sehr complicirter Natur, denn sie involvirt andere, z.B. wie gross der Grad der Übereinstimmung ist, welcher durch *Convergenz* erreicht werden kann, ob Zahn*krone* oder Zahn*wurzel* der konservativere Theil des Zahnes ist und dergleichen mehr. Besonders ist zu pointiren, dass wir gerade bei diesen Untersuchungen vom *Individuum*, nicht von den systematischen Kategorien auszugehen haben um die Variationsbreiten des Gebisses innerhalb der Formenkreise festzustellen.

Die den ausgesprochenen Erwägungen gemäss vorgenommenen

Untersuchungen sind in einem neulich erschienenen Buche: „Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystemes der Säugethiere", Theil I, niedergelegt. In dieser Arbeit ist die *Ontogenie* des Gebisses von 28 Thierarten, von welchen mehrere in 7—11 verschiedenen Stadien untersucht sind, an lückenlosen Schnittserien untersucht. Diesem ersten Theile soll ein zweiter folgen, dessen Ausarbeitung bereits angefangen ist, und in welchem die Phylogenie des Gebisses nach der angegebenen Arbeitsmethode in Angriff genommen werden soll.

Redner griff aus den Resultaten seiner Untersuchungen besonders solche heraus, welche von den bisher geltenden Ansichten abweichen, resp. diese zu modificiren geeignet sind.

Bis vor Kurzem ist die Schmelzleiste (Zahnleiste), also ein zusammenhängender Fortsatz des Mundhölenepithels, welcher sich in das Mesoderm einsenkt, als die erste Anlage und der gemeinsame Ausgangspunkt der Zahnbildung bei den Säugethieren angesehen worden. Neuerdings hat aber Röse eine, über das Niveau der übrigen Schleimhaut hervorragende Epithelialverdickung der Kieferränder als die *primäre* Schmelzleiste im Gegensatz zu der in das Mesoderm eingesenkten „secundären" beschrieben. Auch der Vortragende hat eine dieser s. g. primären Schmelzleiste entsprechende Epithelialverdickung im Unterkiefer beim neugebornen Marsupium-Jungen von Didelphys marsupialis gefunden. Doch erscheint es ihm nicht angezeigt die fragliche Bildung als primäre von der secundären zu trennen. Diese primäre Zahnleiste ist vielmehr als das Anfangsstadium der Schmelzleiste zu betrachten, und aus ihr geht direkt die s. g. secundäre hervor. Es erhellt dies auch aus dem übereinstimmenden Verhalten bei anderen Epithelialbildungen z. B. den Milchdrüsen und den Haaren, da auch bei diesen der Einstülpung eine Hervorragung vorhergeht. Überall nun wo diese Schmelzleiste genügend tief in das Mesoderm eindringt, ruft sie eine Verdichtung im letzteren hervor. Somit ist eine solche Verdichtung und Abplattung der Mesodermzellen durchaus nicht immer — wie schon Baume erkannt hat — die Anlage eines Zahnsäckchens oder einer Zahnpapille, sondern zunächst nur das rein mechanische Produkt der Druckwirkung der eindringenden Ektodermleiste. An den Stellen, wo die Schmelzkeime entstehen, schreitet durch den verstärkten Druck, welche diese auf die umgebenden Mesodermzellen ausüben, die Bildung der Zahnsäckchen und Zahnpapillen weiter, während in den Zwischenräumen diese Verdichtung zusammen mit der Rückbildung der Schmelzleiste wieder ausgeglichen wird, wieder verschwindet.

Wie bekannt, fängt der Schmelzkeim auf einer gewissen Entwicklungsstufe an, sich von der Schmelzleiste abzuschnüren, und zwar fällt das Anfangsstadium dieses Emancipationsaktes mit der Erreichung desjenigen Stadiums des Schmelzkeimes zusammen, welches Redner als das glockenförmige bezeichnet

hat. Es manifestirt sich diese Abschnürung zunächst in dem Hervortreten des tiefen Endes der Schmelzleiste und zwar auf Frontalschnitten in Form des unter der Benennung „Knospe" oder „Spross" bekannten Gebildes. Ist aber diese Knospe, die von demselben verdichteten Mesodermgewebe, welches das Zahnsäckchen bildet, umgeben wird, nichts anderes als das zuerst sichtbare Produkt des Abschnürungsprocesses des Schmelzkeimes von der Schmelzleiste, so legt schon diese Thatsache den Schluss nahe, dass dieselbe nicht, wie noch mehrfach auch von den neuesten Autoren angegeben wird, an und für sich identisch mit einem Schmelzkeime, resp. mit einer Zahnanlage sein kann. Dies geht auch daraus mit voller Evidenz hervor, dass, soweit die Erfahrungen des Vortragenden reichen, die Entstehung einer solchen Knospe nicht an *eine* Dentition gebunden ist, somit nicht nur neben Milchzähnen sondern ganz ebenso auch bei Ersatzzähnen und Molaren — also bei Zähnen, die in der Regel ohne Nachfolger sind — auftritt. Hieraus können wir zunächst den praktisch wichtigen Schlussatz ziehen, dass das Vorkommen einer solchen Knospe neben einem Schmelzkeime keineswegs beweist, dass letzterer dem Milchgebisse angehört.

Steht es somit fest, dass das Auftreten einer Knospe *zunächst* nur den beginnenden Abschnürungsprocess des Schmelzkeimes von der Schmelzleiste kennzeichnet, so können wir anderseits konstatiren, dass ein solcher Abschnürungsprocess die nothwendige Voraussetzung für das Zustandekommen eines neuen Schmelzkeimes ist, dass ohne die Freiwerdung des Schmelzleistendes kein neuer Zahn entstehen kann. Die Vorbedingung aber für das Zustandekommen eines neuen, somit jüngeren Schmelzkeimes ist, dass nach Bildung des älteren Schmelzkeimes noch genügend *Schmelzleistenmaterial* übrig ist, um einen neuen Schmelzkeim, einen neuen Zahn entstehen zu lassen. Die Berechtigung dieser Auffassung erhellt 1) aus den Verhältnissen bei der Mehrzahl der niedern Wirbelthiere. Bei diesen bilden sich aus der Schmelzleiste successive eine grössere Anzahl Dentitionen heraus, und dies hängt damit zusammen, dass sowohl die Schmelzleiste relativ breit und tief ist, als auch dass die einzelnen Zahngenerationen einen verhältnissmässig geringen Theil der Schmelzleiste verbrauchen. 2) Geht es auch aus den Befunden bis einzelnen Säugethieren hervor. Wenn z. B. der Milchzahn stark verkleinert ist, so dass für seinen Aufbau verhältnissmässig wenig Schmelzleistenmaterial verbraucht wird, so ist die Knospe gewaltig gross d. h. das freie Ende der Schmelzleiste ragt bei der Abschnürung des Schmelzkeimes weit herab, verhält sich etwa so wie z. B. bei Reptilien etc.

Dass die Ersatzzähne nicht Abkömmlinge der Milchzähne sind, sondern dass beide aus der gemeinsamen Schmelzleiste entstehen, hat zuerst Baume nachgewiesen und ist wohl heute allgemein an-

genommen. Nur wenige Autoren z. B. Tomes und Morgenstern haben noch neuerdings die alte, aber vollkommen unhaltbare Auffassung vertreten. Hieraus folgt: der Zusammenhang zwischen den entsprechenden Zähnen verschiedener Dentitionen ist kein genetischer, sondern ein reiner lokaler, wie dies Hensel bereits vor 20 Jahren auf Grund anatomischer Thatsachen ausgesprochen hat. Hieraus folgt aber ferner, dass die jüngere Zahnanlage nicht immer und nothwendigerweise genau gerade lingualwärts von der ältern Zahnanlage entstehen und sich entwickeln muss. Vielmehr ist es leicht nachzuweisen, dass secundäre Verschiebungen oft wegen Raummangels eintreffen. Dieser Punkt wurde desshalb hervorgehoben, weil noch neuerdings Schwalbe diesem Alterniren der Zähne zweier Dentitionen eine fundamentale Bedeutung für die Auffassung der Dentitionen zuertheilt hat.

Der Vortragende wies nach, dass die Ontogenie uns kein für jeden Fall brauchbares Criterium giebt um zu entscheiden, ob ein Zahn der 1. oder 2. Dentition angehört. Nur ein vergleichendes Abwägen auch der anatomischen Instanzen kann hier sichern Aufschluss geben. Als Beispiel wurde folgender Fall mitgeteilt. In einer zeitigeren Publication (1892) hatte der Vortragende, gestützt ausschliesslich auf ontogenetische Funde und zwar hauptsächlich auf die Gleichzeitigkeit der Anlage, die Ansicht ausgesprochen, dass bei Erinaceus diejenigen Zähne, welche nicht gewechselt werden, der 1. Dentition angehören, dass somit bei diesem Thiere während des ganzen Lebens persistirende Milchzähne — von den Molaren einstweilen abgesehen — vorhanden sind. Diese Auffassung hat sich einer allgemeinen Zustimmung um so eher zu erfreuen gehabt, als Erinaceus hierdurch zu einem willkommenen Bindegliede zwischen den Marsupialia, welche nur *einen* Ersatzzahn besitzen, und den höheren Placentalien mit vollständigem Ersatzgebiss wurde. Nachdem aber auch die vergl. anatomischen Verhältnisse im Zahnsystem der Insectivoren in Bezug auf diese Frage einer eingehenden Prüfung unterworfen worden waren, stellte es sich heraus, dass bei Erinaceus die keinem Zahnwechsel unterworfenen Antemolaren ursprünglich der 2. Dent. angehören, dass sie aber in Folge des Verlustes der entsprechenden Zähne der 1. Dentition ihr Entwicklungstempo beschleunigt haben und so allmählich auch ihrer Anlage nach in die Reihe der 1. Dentition übergetreten sind, um zuerst mit dieser, später zusammen mit den Ersatzzähnen zu funktioniren. Ausdrücklich ist jedoch zu betonen: von rein *ontogenetischem* Gesichtspunkte war, nach dem vorliegenden Materiale zu urtheilen, die frühere Anschauung vollkommen gerechtfertigt; erst der vergleichend-anatomischen Untersuchung war es vorbehalten nachzuweisen, dass hier in der Ontogenese ein Fall von Caenogenese vorliegt. Diese auf vergleichend-anatomischem Wege gewonnene Auffassung hat nun neuerdings auch eine embryologische Bestätigung gefunden. Woodward hatte dem Vortragenden

nämlich mitgetheilt, dass er bei zwei Individuen von Erinaceus Reste von bisher vermissten Milchzähnen gefunden hat. Jedenfalls zeigt dieser Fall einmal wieder mit aller wünschenswerthen Deutlichkeit, dass die Embryologie *allein* keineswegs immer ausreicht um morphologische Probleme zu lösen.

Ist also aus der Ontogenie kein stets genügendes Criterium für die Unterscheidung von Milch- und Ersatzzähnen abzuleiten, so kann man mit Recht die Frage aufwerfen: giebt es bei den Säugethieren überhaupt verschiedene Dentitionen? sowie: was ist unter Dentition zu verstehen?

Redner machte geltend, dass die Dentition als *Zahngeneration* aufzufassen ist. Wir erkennen in den verschiedenen Dentitionen den Ausdruck eines historischen Vorganges, eines Früher und eines Später. Mit andern Worten: Zur 1. Dentition sind diejenigen Zähne zu rechnen, welche einer historisch *frühern*, zur 2. diejenigen, welche einer späteren Entwicklungsperiode angehören. Die Berechtigung dieser Betrachtungsweise müssen wir also den historischen Thatsachen entnehmen. Als Belege lassen sich leicht Beispiele aus der Palaeontologie anführen, welche zeigen, wie bei einer Reihe von Säugethieren Zähne der 1. Dent. Merkmale von fossilen Vorfahren bewahrt haben, während gleichzeitig die entsprechenden Zähne der 2. Dent. abgeändert sind. Ferner sprechen für diese Anschauung jene zahlreichen Fälle, wo eine stärkere Differenzirung eine Reduktion der ursprünglichen Anzahl der 2. Dentition hervorgerufen hat, während die 1. mehr oder weniger unverändert geblieben ist (Chiromys).

Besonders ist zu betonen: die Dentition als *ein reihenweises Auftreten* d. h. *die schärfere zeitliche und räumliche Trennung*, *die Absonderung* der Zähne in Generationen hat sich erst *allmählich* innerhalb der Wirbelthiere herausgebilbet. Und zwar ist sie ein Produkt, eine unmittelbare Folge der höheren Differenzirung, der schärferen Sonderung der einzelnen Componenten des Gebisses. Die Scala ist unverkennbar von den Amphibien zu den Reptilien und den Säugethieren. Die schon bei manchen Reptilien auftretende, durch Arbeitsteilung hervorgerufene Differenzirung steigert sich bei den meisten Säugethieren zu einer immer höhern Individualisirung der einzelnen Zähne. Hierdurch muss die Massenproduktion der niedern Wirbelthiere aufhören: die Schmelzleiste vermag nämlich nicht dieselbe Anzahl einzelner Zähne hervorzubringen, wie früher, da sie höherwertige Produkte zu erzeugen hat. Diese mehr ausgebildeten Zähne werden auch nicht so rasch verbraucht, treten deshalb in längeren Zeitintervallen auf; und passen sich den Anforderungen der verschiedenen Alterstufen vollständiger an als es bei den einfacheren, kurzlebigern Zahnformen der niedern Wirbelthiere möglich war; sie werden sowohl der *Form* als auch der *Zeit* nach differenter oder m. a. W.: es hat sich ein Zahnwechsel von wenigen, aber in strengerer Reihenfolge auf einander folgender Zahngenerationen

ausgebildet. Wir verstehen von diesem Gesichtspunkte aus auch, dass gerade bei den Säugethieren mit höchster Differenzirung des Zahnsystems (Ungulata, Carnivora, Primates) die schärfste zeitliche Sonderung zu finden sein muss. *Unübersteigliche Grenzen aber haben diese Dentitionen nicht.* Es kann vielmehr während der Entwicklung ein sekundäres In-ein-ander Wachsen ursprünglich getrennter Dentitionen erfolgen. Mehrere Thatsachen scheinen mir dafür zu sprechen, dass auch die Zähne, welche wir mit vollem Rechte zur selben Dentition rechnen, nicht immer *völlig* gleichen Alters zu sein brauchen. Den Begriff der Dentition als „reihenweises Auftreten" der Zähne müssen wir also aufgeben, ohne dass damit der Begriff der Dentition in der eben präcisirten Form als Zahngeneration aufgehoben wird.

Hierauf ging Redner zu der viel ventilirten Frage über: zu welcher Dentition gehören die Molaren? Während man bisher stillschweigend die Molaren zu derselben Zahnreihe wie die Ersatzzähne rechnete, suchte der Vortragende 1886 gelegentlich einer anatomischen Untersuchung über Galeopithecus die Ansicht zu begründen, dass dieselben morphologisch der 1. Dentition zuzuzählen seien. Seitdem werden von verschiedenen Verfassern beide Ansichten vertheidigt, oder gar dass die Molaren ein Verschmelzungsprodukt von Zähnen 1. und 2. Dentition seien. Wenn auch von vorneherein zugegeben werden muss, dass es gerade bei den Molaren schwer fallen kann, die Gleichzeitigkeit ihrer Entstehung mit einer der genannten Dentitionen zu präcisiren, so scheinen doch folgende Gründe für die Ansicht, dass die Molaren zunächst den d. g. Milchgebiss, zuzurechnen sind, zu sprechen. Zunächst ist zu betonen, dass, wie zuerst von Pouchet & Chabry beim Schaf und später von Röse beim Menschen nachgewiesen ist, die Molaren sich wie alle Zähne direkt aus der Schmelzleiste differenziren. Das gilt für *alle* Säugethiere. Ferner ist hervorzuheben, dass ich wenigstens bei den zwei vorderen Molaren an *allen* untersuchten Säugethieren ein freies Schmelzleistenende angetroffen habe; bei mehreren fand ich besagtes Ende deutlich knospenförmig angeschwollen. Wenn auch, wie aus dem vorher Angeführten hervorgeht, diese Thatsache allein kein stichhaltiges Argument für die Zugehörigkeit der Molaren zur 1. Dentition abzugeben im Stande ist, so machen dagegen die beiden folgenden Momente diese Auffassung im hohen Maasse wahrscheinlich:

1) Da alle Thatsachen für die Auffassung sprechen, dass bei *Marsupialia* alle vor dem letzten Prämolaren stehenden Zähne dem Milchgebiss der Placentalia entsprechen, kann man keinen stichhaltigen Grund dafür anführen, dass bei Marsupialia die Molaren, welche sich in völlig derselben Weise wie jene anlegen und zusammen mit ihnen zeitlebens funktioniren, einer andern Dentition als dem Milchgebiss angehören sollten. Und da ferner die Homologie der Molaren bei Marsupialia und Placentalia nicht

wohl beanstandet werden kann, sind wir zur Annahme gezwungen, das die Molare bei *allen* Säugern der 1. Dentition angehören.

2) Einen *direkten* Beweis für diese Ansicht giebt das Verhalten des einzigen Molaren bei Phoca. Bei einem jüngern Embryo von Phoca groenlandica ist lingualwärts vom Molaren ein glockenförmiger Schmelzkeim ausgebildet, welcher durchaus mit den vorhergehenden Anlagen der Prämolaren übereinstimmt. Aber dieser „Ersatzzahn" des Molaren gelangt gewöhnlich nicht zur völligen Reife, denn schon beim etwas ältern Embryo ist er in Auflösung begriffen. Anderseits ist aber nachgewiesen, dass in Ausnahmefällen dieser „Ersatzzahn" faktisch zur vollen Ausbildung gelangen kann und dann als s. g. 6ter Zahn neben und etwas hinter dem Molaren auftritt. Da nun der Molar bei Phoca dem 1. Mol. der übrigen Säugethiere entspricht, so haben wie hier also einen Fall, wo ein Molar sich faktich *ganz* so verhält wie ein Milchzahn d. h. es entwickelt sich, resp. kann sich neben ihm ein Ersatzzahn entwickeln.

Bekanntlich hat man bisher nur 2 Dentitionen bei den Säugethieren angenommen: man spricht vom Diphyodontismus der Säugethiere im Gegensatze zum Polyphyodontismus der niederen Wirbelthiere. Den Untersuchungen des Vortragenden zu Folge lassen sich mit Sicherheit die Spuren von wenigstens *4* Dentitionen bei einer recht grossen Anzahl von Säugethieren nachweisen. Und zwar eine *älter* als das Milchgebiss, eine *jünger* als das Ersatzgebiss. Wenden wir uns zunächst dieser letzteren zu, so habe ich bereits erwähnt, dass bei der Abschnürung des Schmelzkeimes typischer Ersatzzähne von der Leiste eine *Knospe* entsteht ganz wie bei den Milchzahnanlagen. Dieselbe kann stark angeschwollen sein und hat dann ganz das Aussehen eines Knospen-förmigen Schmelzkeimes. Jedenfalls sind also die Vorbedingungen für die Entstehung von neuen Zähnen vorhanden. Dass nun aus diesen Knospen lingualwärts von den Ersatzzähnen thatsächlich ausgebildete Zähne hervorgehen können, habe ich bei Erinaceus und Phoca direkt nachweisen können. Sicherlich gehören mehrere von den vielen beim Menschen beobachteten Fällen von „überzähligen" Zähnen ebenfalls hierher. Ich bin überzeugt, dass bei auf diesen Punkt gerichteten Nachforschungen solche Fälle sich als nicht besonders selten herausstellen werden. Diese Befunde sind deshalb auch vom allgemein biologischen Gesichtspunkte besonders bedeutungsvoll, weil wir hier meiner Auffassung nach einen völlig normalen *progressiven* Entwicklungsprocess d. h. *einen Fall von Erwerbung neuer Organtheile vor uns haben.* Und es ist bekanntlich nicht oft, dass solche *progressive* Entwicklungsfälle demonstrirbar sind. Für mein Theil scheint es mir durchaus nicht unwahrscheinlich, dass, falls Bedarf vorliegt, bei den Säugethieren eine dritte Dentition also ein neues, ein zweites Ersatzgebiss ins Leben treten kann.

Aber, wie gesagt, auch mit dieser s. g. dritten Dentition ist

die Anzahl der Zahngenerationen bei den Säugethieren nicht abgeschlossen. Es tritt noch eine älteste, *vor* den Milchzähnen auf: die Vor-Milchzähne. Es kommen nämlich bei Myrmecobius, Macropodidæ und Phascolomys unmittelbar unter dem Mundhöhlenepithel *labialwärts* von den Zähnen der 1. Dentition vollkommen verkalkte Zähnchen vor. Diese sind mehr oder weniger rückgebildet, sehr klein, werden früher verkalkt als die persistirenden Zähne, aber durchbrechen nie das Zahnfleisch. Prof. Wilson in Sydney hat mir vor einigen Tagen brieflich mitgeteilt, dass er auch bei Perameles solche Vor-Milchzähne angetroffen hat. Bei den Placentaliern kenne ich bisher mit Sicherheit keine verkalkten Vor-Milchzähne. Dagegen habe ich bei einigen Placentaliern (Erinaceus) leisten — oder knospenförmige Hervorragungen an der Schmelzleiste labialwärts von den Milchzähnen angetroffen, welche offenbar diesen Vormilchzähnen homolog sind. Röse hat neuerdings beim Menschen sowohl solche Anlagen resp. Reste von Vor-Milchzähnen als auch Anlagen von einer s. g. dritten Dentition gefunden und in der von mir gedeuteten Weise aufgefasst. Auch hat derselbe seine ältere Deutung der fraglichen Zähne bei Phascolomys zurückgenommen und stimmt der von mir vorgetragenen bei.

Wir haben also nicht weniger als *vier* Zahngenerationen bei den Säugethieren und zwar:

I. Dentition = Vor-Milchzähne.
II. „ = Milchgebiss und (wahrscheinlich) Molaren.
III. „ = Ersatzzähne.
IV. „ = Die meist als „dritte Dentition" bezeichneten Zähne, resp. Anlagen von solchen.

Was nun die Genese dieser vier Zahngenerationen betrifft, so habe ich in meinem neulich veröffentlichen Buche die Hypothese zu begründen versucht, dass nur die I. und II. von niedern Wirbelthieren ererbt, während die III. und IV. ein Neuerwerb der Säugethiere ist. Gegen diese Annahme nun hat sich neuerdings die Kritik erhoben, wesshalb ich hier in grösster Kürze die Gründe, welche mich zu meiner Auffassung geführt haben, darlegen will.

Alle neueren Untersucher sind zu dem Resultate gelangt, dass bei den Beutelthieren *alle* persistirenden Zähne vor dem 3. Prämolaren dem Milchgebiss entsprechen, während das Ersatzgebiss nur durch *einen* ausgebildeten Zahn (den 3. Prämolaren) sowie durch lingualwärts von den persistirenden Zähnen liegenden, knospenförmigen Schmelzkeimen, welche später wieder verschwinden, repräsentirt wird. Es fragt sich nun: 1°. Weshalb entwickelt sich bei den Beutelthieren von den Anlagen der zweiten Dentition nur P. 3? 2°. Sind die besagten Schmelzkeime der übrigen Zähne der zweiten Dentition in regressiver oder progressiver Entwicklung begriffen?

Meine Antwort auf die erste Frage, dass der fragliche Um-

stand in der Ausbildung des Saugmundes zu suchen sei, ist nicht beanstandet worden.

Es ist mein Versuch, die zweite Frage zu beantworten, gegen den sich die Opposition richtet. Während man ohne besondere Discussion angenommen hat, dass von der einstmal vollständiger ausgebildeten zweiten Dentition heute nur noch P. 3 zur vollen Entwicklung gelangt, habe ich zu Gunsten der andern Alternative: dass die Beutelthiere nie eine vollständige zweite Dentition besessen haben, so dass die bei den Marsupium-Jungen vorhandenen Schmelzkeime als *Anfänge* einer solchen aufzufassen wären, vornehmlich folgende Gründe angeführt:

1°. Falls man annimmt, dass jemals eine vollständige zweite Dentition bei den Beutelthieren ausgebildet gewesen wäre, bleibt es unverständlich, wesshalb die *zweite* und nicht vielmehr die erste, im allgemeinen schwächere Dentition unterdrückt wurde, wie dies sonst der Fall ist.

2°. Ich habe nachgewiesen, dass bei Erinaceus und Phoca faktisch aus den knospenförmigen Anschwellungen lingualwärts von den persistirenden Zähnen ausgebildete Zähne hervorgehen können.

3°. Bei dem Jura-Säuger Triconodon serrula — dem einzigen mesozoischen Säugethiere, bei dem bisher ein Zahnwechsel beobachtet ist — hat nur der letzte Prämolar einen Nachfolger, also ganz wie bei den heutigen Beutelthieren. Wollte man nun voraussetzen, dass die Vorfahren der Jura-Säuger eine *vollständige* II. resp. III. Dentition besessen hätten, so wäre also diese Dentition schon *vor* der Jurazeit bis auf P. 3 unterdrückt worden. Und hieraus würde wiederum folgen, dass die verloren gegangenen Zähne seit jener Zeit bis auf den heutigen Tag immer wieder vollzählig, aber vollkommen nutzlos angelegt werden — eine Annahme die keineswegs unmöglich, aber doch wenig anmuthend ist.

Dass übrigens das s. g. Milchgebiss sowohl früher als noch heute bei einigen niedern Säugern eine grössere Rolle spielt, eine grössere funktionelle Bedeutung als bei der Mehrzahl der heutigen höheren Säugethiere hat, habe ich früher nachgewiesen. Aus dieser Thatsache geht doch wenigstens hervor, dass die heutige Präponderanz des Ersatzgebisses der höhern Säuger nichts Ererbtes, sondern etwas Erworbenes ist. Ganz besonders aber liegt es mir daran zu betonen, dass die streitige Frage, ob das Ersatzgebiss ererbt oder erworben ist, heute nur *hypothetisch* beantwortet werden kann.

Eine meiner Meinung nach tiefere Differenz zwischen der ältern Anschauung und meiner Auffassung aber liegt darin, dass, während Kükenthal, Schlosser und andere nur eine Reduktion in der Zahl der Dentitionen innerhalb der Säugethierklasse zugeben, ich dagegen in meiner eben veröffentlichten Arbeit nachzuweisen versuche, dass nicht *ausschliesslich regressive* Entwickelungsvorgänge das Zahnsystem der Säugethiere beherrschen, sondern dass sowohl die Zahnzahl in einer Zahngeneration zunehmen

kann — ich erinnere nur an die Pinnipedien und Zahnwale —, als auch neue Dentitionen entstehen können; und das ist jedenfalls ein wichtigeres Moment als die Specialfrage, ob das Ersatzgebiss der Säuger ererbt oder erworben ist.

Andere nachliegende Fragen muss ich hier unberücksichtigt lassen. Ich möchte nur zum Schluss noch hervorheben, dass meine Arbeiten auf dem Gebiete des Zahnsystemes in mir die Überzeugung befestigt haben, dass die Ontogenie *allein* durchaus unzureichend ist um hier zu einer morphologischen Erkenntniss zu führen. Nur ein kritisches Abwägen *aller* Instanzen — also der Ontogenese, der vergleichenden Anatomie und der Palaeontologie — kann zum Ziele führen.

Discussion. M. E. W. Rosenberg (Utrecht) stimmt den Ansichten des Vortragenden bei, aber weist darauf hin, dass in Verband mit der Möglichkeit eines polyphyletischen Ursprungs der Säugethiere, auch eine vollständige Homologie ihrer milch- und bleibenden Dentitionen nicht nothwendigerweise angenommen zu werden braucht.

M. Richard Semon (Jena) spricht über

ENTSTEHUNG UND BEDEUTUNG DER EMBRYONALEN HÜLLEN UND ANHANGSORGANE DER WIRBELTHIERE [1].

In der Wirbelthierreihe wie auch in anderen Thierstämmen können wir folgendes Hauptprincip der Vermehrung realisirt finden: Der Keim, sobald er nach Verlassen des mütterlichen Körpers oder nach Sprengung der schützenden Eihülle sein Freileben beginnt, hat denselben Kampf ums Dasein durchzukämpfen wie der ausgewachsene Organismus. Er muss die zum Leben und zur Weiterentwickelung nothwendige Nahrung aufsuchen, hat sich zahlreichen Verfolgern zu entziehen, die ihm nachstellen, wird durch Sturm und Brandung, Dürre und Ueberschwemmung vernichtet, Gefahren, denen er oft viel hilfloser preisgegeben ist als das erwachsene Thier. Denn wenn auch Larven und junge Thiere nicht selten allerlei Schutzvorrichtungen und Anpassungen besitzen, um den Kampf ums Dasein erfolgreich aufzunehmen, so brauchen auch diese Schutzvorrichtungen Zeit sich zu entwickeln; sie sind naturgemäss um so unvollkommener, je jünger der Keim ist, und erreichen selten die Höhe der Vollendung, die ein ausgewachsenes Thier in seiner Anpassung an die Lebensbedingungen zeigt. Die Folge davon ist, dass die Gefahr der

---

1) Eine ausführlichere Behandlung des Gegenstandes findet man in: R. SEMON, Die Embryonalhüllen der Monotremen und Marsupialier. SEMON, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. Bd. II. 1894. Jena, Gustav Fischer.

Vernichtung um so grösser ist, je jünger der Keim frei der Aussenwelt gegenüber zu treten hat, und dass die Vernichtung der Brut successive mit dem Aelterwerden der Keime abnimmt.

Es werden deshalb in allen Thierklassen entweder in der einen Reihe der Fälle möglichst viele Keime geboren, die sich sogleich selbst zu helfen haben, von denen viele vernichtet werden, ein kleiner Procentsatz aber überlebt. Das kann bei sehr zahlreichen Keimen immerhin schon eine relativ grosse Zahl bedeuten.

Oder aber die Zahl der erzeugten Individuen wird beschränkt zu Gunsten von Einrichtungen, die darauf aubzielen, den Keim zu einer möglichst späten Zeit dem Kampf mit der Aussenwelt zu exponiren. Es werden weniger Keime erzeugt, aber ein grösserer Procentsatz derselben bleibt am Leben.

Dies wird auf zwei Wegen erzielt: Entweder werden die Keime früh und unentwickelt geboren, sie verweilen aber auch nach der Geburt noch längere Zeit innerhalb einer schützenden Eihülle und sind dadurch dem Kampf mit der Aussenwelt zum grossen Theile entrückt. In diesem Falle bedürfen sie zu ihrer Ernährung der Mitgift einer reichlichen Dottermenge. Oder aber sie durchlaufen einen grossen Theil ihrer Entwickelung innerhalb des mütterlichen Körpers und werden erst relativ spät und vollentwickelt geboren. In beiden Fällen verbindet sich hiermit oft noch eine Brutpflege der Eltern für die abgelegten Eier oder für die neugeborenen Jungen (gewisse Teleostier, Amphibien, Reptilien, fast alle Vögel, alle Säugethiere).

Wir sehen also entweder viele Keime erzeugt in Gestalt von weichschaligen, dotterarmen oder doch wenig dotterreichen Eiern. Es besteht eine Oviparität, die wir als microlecithale und mesolecithale unterscheiden können.

Oder aber die Zahl der Keime wird zu Gunsten ihrer späten Geburt aus der Eischale oder aus der Mutter beschränkt. Wir sehen entweder hartschalige, grosse Eier mit reichem Dottervorrath abgelegt, oder aber die Entwickelung vollzieht sich zum grössten Theil in der Mutter: wir haben makrolecithale Oviparität oder Viviparität.

Die Thatsachen lehren, dass im Wirbelthierstamme die Viviparität sich stets und überall aus der makrolecithalen Oviparität entwickelt hat.

Versuchen wir nun die Wirbelthiere nach den eben entwickelten Principien zu classificiren, so ergiebt sich zunächst die interessante Thatsache, dass fast in jeder Wirbelthierklasse die meisten der erwähnten Vermehrungsarten neben einander vorkommen [1]):

---

1) In der folgenden Uebersicht ist nicht die absolute Menge des Dotters als das allein Maasgebende betrachtet worden, sondern auch das Verhältniss von Protoplasma zu Deutoplasma. Deshalb wurden alle meroblatischen Eier als makrolecithal bezeichnet.

Mikrolecithale Oviparität	Mesolecithale Oviparität	Makrolecithale Oviparität	Viviparität
Acranier			
Petromyzonten		Myxinoiden	
	(Proselachier?)	Mehrzahl der Selachier	Viele Selachier
	Ganoiden		
	Dipnoer	Mehrzahl der Teleostier	Einige Teleostier
	Mehrzahl der Amphibien	Einige Amphibien	Einige Amphibien
		Mehrzahl der Reptilien	Einige Reptilien
		Vögel	
		Monotremen	
			Beutelthiere
			Placentalier

Unsere Uebersicht giebt uns wohl ein ganz interessantes Bild von der grossen Variabilität der Vermehrungsart in den verschiedenen Klassen. Aber gerade aus diesem Grunde müssen wir noch ein weiteres Entwickelungsprincip suchen, das auf mehr durchgreifende physiologische und morphologische Merkmale gegründet ist.

Ein solches Merkmal ergiebt sich uns in dem Aufenthalt der abgelegten Eier oder Larven: Wird der Keim in das Wasser oder wird er in das Trockene abgesetzt? Besteht generatio aquatica oder generatio terrestris? Es braucht wohl nicht erst hervorgehoben zu werden, dass diese Eintheilung nicht durchweg mit der Lebensweise der ausgebildeten Tiere zusammenfällt. Die meisten Amphibien führen eine terrestrische Lebensweise, sie besitzen aber fast durchweg eine generatio aquatica.

In dieser Entheilung haben wir ein physiologisches Moment in den Vordergrund gestellt: den Aufenthalt der Eier im Wasser oder auf dem Lande, im flüssigen oder gasförmigen Medium.

Es fragt sich nun, ob dieses physiologische Merkmal so durchgreifend und wichtig ist, um als classificatorisches Princip angenommen werden zu können, oder ob es ebenso viel werth ist, wie eine Eintheilung der Wirbelthiere in wasser-, land und luftbewohnende, das zur Vereinigung der Fische und Wale, der Vögel und Fledermäuse führen würde.

Bei näherem Zusehen erkennen wir, dass unsere Gruppirung keine solche unnatürlichen Zusammenstellungen und Trennungen bedingt.

Die beiden grossen Gruppen, die wir bei dieser Eintheilung erhalten, bilden zwei, auch vergleichend-anatomisch wohl begründete Abtheilungen, die wir als niedere und höhere Wirbelthiere unterscheiden können, und von denen die zweite höchst wahrscheinlich mit gemeinsamer Wurzel aus der ersten hervorgegangen ist.

Die enge Zusammengehörigkeit der zweiten Gruppe wird ausser anderem auch durch den gemeinsamen Besitz eines eigenthümlichen Organs bewiesen, das der ersten Gruppe fehlt, des Metanephros. Bei den niederen Wirbelthieren, mit Einschluss der

Amphibien, erfüllt noch die einfacher gebaute Urniere oder Mesonephros die Functionen, die bei den höheren Wirbelthieren der höher und vollkommener ausgebildete Metanephros übernommen hat. Bei letzteren dient dann der Mesonephros im ausgebildeten Zustande nicht mehr als Excretionsorgan.

Aber noch ein zweites morphologisches Merkmal oder besser eine zusammengehörige Summe von Merkmalen ist für die zweite Gruppe charakteristisch, ein ganz specifisch embryologisches Merkmal, das sich auf die Umhüllung und die Athmung der Embryonen während ihrer Entwickelung im Ei oder in der Mutter bezieht.

Die Gruppe der höheren Wirbelthiere ist entwickelungsgeschichtlich durch den Besitz von Amnion und seröser Hülle als embryonaler Hüllorgane, sowie der Allantois als besonderen embryonalen Athmungsorgans ausgezeichnet. Man bezeichnet sie deshalb auch als Amnionthiere oder Amnioten und stellt ihnen die erste Gruppe als Amnionlose, Anamnia, gegenüber.

Wie nachher gezeigt werden soll, steht die Entwickelung des Amnion und der serösen Hülle in engem, causalem Zusammenhang mit dem terrestrischen Aufenthalt der Eier [1]). Folgende Uebersicht bringt die eben besprochenen Beziehungen zum Ausdruck:

Anamnia: ohne Amnion, seröse Hülle und Allantois. **Generatio aquatica** [2])		**Amniota:** mit Amnion, seröser Hülle und Allantois. **Generatio terrestris**
Pronephridier	Mesonephridier	Metanephridier
Acranier	Cyclostomen	Sauropsiden
	Fische	Mammalia
	Dipnoer	
	Amphibien	

Vergleichen wir obenstehende Uebersicht mit der auf Seite 291 gegebenen, so sehen wir, dass bei den Anamniern, der Gruppe mit aquatischer Keimentwickelung, Oviparität in allen drei Formen, sowie in manchen Fällen (gewisse Selachier, wenige Teleostier, wenige Amphibien) Viviparität vorkommt. Bei den Amnioten findet sich nur makrolecithale Oviparität (die meisten Reptilien, alle Vögel, die Monotremen) oder Viviparität (manche Reptilien, alle Beutelthiere und Placentalier).

Wo immer bei den Wirbelthieren, bei Anamniern so gut wie bei Amnioten, makrolecithale Oviparität oder auch Viviparität, die ja stets aus ersterer hervorgegangen ist, vorkommt, da coincidirt dieselbe mit der Entwickelung eines Dottersacks. Dieses

1) Was Ryder (17) als rudimentäre Amnionfalten bei Knochenfischen bezeichnet, ist meiner Ansicht nach mit den eigentlichen Amnionfalten nicht zu vergleichen.

2) Est ist interessant, dass bei der höchsten Anamnierklasse, den Amphibien, schon hie und da Anläufe genommen werden, von der Generatio aquatica zur Generatio terrestris überzugehen, so bei *Ichthyophis*, *Amphinma*, *Leptodactylus*, *Paludicola*, *Phascophorus*, *Chiromantis*, *Phyllomedusa*.

Organ ist für die Abkömmlinge von dottereichen Eiern bei allen Wirbelthieren charakteristisch. Ich behalte mir vor, auf die verschiedenen Formen des Dotterorgans bei Anamniern, seinen Kreislauf und seine Function in späteren Arbeiten zurückzukommen und eine Vergleichung mit dem Dotterorgan der Amnioten durchzuführen.

Der Dottersack ist das einzige embryonale Anhangsorgan, das auch den Anamniern zukommt. Alle übrigen sind für die Amnioten charakteristisch, zu deren näherer Betrachtung wir uns jetzt wenden.

Einfluss des terrestrischen Aufenthaltes der Eier auf die Entwickelung.

Veränderte relative Schwere der Eier. Amnion und seröse Hülle.

Wenn wir die veränderten Bedingungen studiren, unter denen sich die Keime bei terrestrischer Entwickelung befinden, so können wir die hohe Temperatur ganz ausser Acht lassen, die für die Entwickelung der homoiothermen Amnioten nothwendig ist. Denn die bei gewöhnlicher Lufttemperatur sich entwickelnden Keime der Reptilien zeigen genau dieselben Organisationseigenthümlichkeiten wie die der warmblütigen Amnioten. Um die Entstehung jener Eigenthümlichkeiten zu erklären, dürfen wir deshalb die hohe und constante Temperatur nicht mit heranziehen. Ebenso müssen wir zunächst die complicirten Existenzbedingungen der intrauterinen Embryonalentwickelung unberücksichtigt lassen; denn jene Viviparität hat sich, wie erwähnt, sowohl bei gewissen Reptilien einerseits, als andererseits bei Beutelthieren und Placentaliern aus makrolecithaler Oviparität entwickelt.

Dadurch, dass die Eier statt im Wasser ihre Entwickelung im Trockenen, umgeben von atmosphärischer Luft, durchmachen, sind ihre Existenzbedingungen in vielfältiger Weise geändert. Eine Differenz aber ist von ausschlaggebender Bedeutung: es ist die veränderte Schwere.

Natürlich bleibt die absolute Schwere der Eier dieselbe. Aber nicht um diese handelt es sich, wie wir gleich sehen werden. Es handelt sich um das relative Gewicht, d. h. das Gewichtsverhältniss des Objectes, also hier des Eies, zu dem es umgebenden Medium, also Wasser oder Luft.

Während alle Körper im luftleeren Raum gleich schnell fallen, fallen schwere im lufthaltigen schneller als leichte. Je grössere Dichte und Schwere das Medium besitzt, in dem ein Körper sich befindet, um so langsamer fällt er. Bei gleicher Schwere schwebt der Körper in dem Medium; ist das Medium schwerer als der Körper, so schwimmt der letztere an der Oberfläche.

Je schwerer das Medium ist, um so mehr wird also der Fall der Körper aufgehalten, um so mehr die eigene Schwere verringert. Bringen wir umgekehrt einen Körper aus einem schwe-

reren in ein leichteres Medium, so vermehren wir dadurch seine Fallgeschwindigkeit, erhöhen seine relative Schwere.

Letzteres findet nun statt, wenn die Eier statt in das Wasser ins Trockene abgelegt werden. Sie werden dadurch relativ um ein Vielfaches schwerer, ohne doch im mindesten widerstandsfähiger zu werden.

Um eine Vorstellung zu geben, wie bedeutend die Erhöhung der relativen Schwere bei dem Uebergang der Eier aus dem flüssigen in das gasförmige Medium ist, habe ich im physikalischen Institut zu Jena unter gütiger Leitung von Herrn Professor WINKELMANN einige genaue Bestimmungen des specifischen Gewichtes von Hühnereiern gemacht. Dieselben ergaben, dass das Ei mit seiner Kalkschale bei eröffneter Luftkammer 1,08 mal schwerer ist als Wasser; der flüssige Ei-Inhalt ist nur 1,03 mal schwerer als Wasser. Dagegen ist ein Ei in seiner Schale bei geöffneter Luftkammer 900 mal schwerer, und das Ei-Innere ohne Schale 860 mal schwerer als das Medium Luft. Die Luft setzt also dem Ei bei seinem Fall fast gar keinen, das Wasser ausserordentlich bedeutenden Widerstand entgegen; ein Ei kann im Wasser viele Meter tief fallen, ohne sich im mindesten zu verletzen, während es in der Luft schon bei einem Fall von wenigen Decimetern gänzlich zertrümmert, wenn es auf harte Unterlage aufstösst.

Es ist klar, dass durch diese Erhöhung der relativen Schwere ohne Zunahme der Druck- und Zugfestigkeit sich die am Lande abgelegten Eier unter wesentlich ungünstigeren Verhältnissen befinden als die ins Wasser gelegten. Jede Bewegung des Eies als Ganzes hat im gasförmigen Medium eine viel intensivere Druck- und Stosswirkung der einzelnen Theile gegen einander zur Folge. Die Erschütterungen des Ei-Inneren sind ungleich intensivere, wenn eine Henne ihre Eier lüftet und dreht, als wenn ein leichter Flüssigkeitsstrom ein Fischei am Boden auf und ab rollt. Weiss doch auch jeder Anatom, welchen Vortheil es bietet, zarte Objecte in flüssigem Medium und nicht im Trocknen zu präpariren.

Es ist ganz selbstverständlich, dass hier Schutzvorrichtungen getroffen werden müssen, um diese wesentlich ungünstigeren Daseinsbedingungen auszugleichen. Eine Reihe von Einrichtungen erhält nun das Ei gleich von der Mutter her als Mitgabe, um den Keim so weich wie möglich zu betten. Zwischen die mehr oder weniger harte äussere Schale und den Keim schiebt sich eine eiweissreiche, dickflüssige Flüssigkeitsschicht, das Eiweiss, wie die äussere Schale ein Product des Eileiters.

Die complicirte Structur dieser Hüllflüssigkeit beim Hühnerei, ihre Zusammensetzung aus abwechselnd dichteren und flüssigeren Lagen, die Hagelschnüre, die Luftkammer zwischen den beiden Schichten der Schalenhaut, alles das sind Einrichtungen, die einen heftigen Anprall des Keimes gegen die Schale verhindern

sollen, die das Ei im Inneren suspendiren und sich als Puffer [1]) zwischen Keim und Schale einschieben.

Diese Einrichtungen, die den makrolecithalen Eiern der Anamnier fehlen, sind die einzigen Schutzmittel des Keimes während der ersten Entwicklungsstadien, so lange der sich entwickelnde Keim nicht seinerseits für Schutzvorrichtungen Sorge tragen kann. So lange die Keimscheibe glatt oder nahezu glatt über den Dotter gespannt ist, bedarf sie auch wohl kaum eines weiteren Schutzes, zumal Vorsorge getroffen ist, dass das Ei den Pol mit der Keimscheibe stets nach oben kehrt, dieser Pol also niemals durch das Eigengewicht des dotterreichen, schweren Eies (man denke an ein Straussen- oder *Aepyornis*-Ei) gedrückt wird.

Je mehr sich aber der Körper des Thieres vom Dotter abhebt, um so mehr Angriffspunkte bietet er für die Stösse der Flüssigkeitswellen, welche die Erschütterungen und Bewegungen des gesammten Eies in dessen Innerem erzeugen und durch die eigenthümliche Schichtung des Eiweisses wohl abgeschwächt, nicht aber ganz aufgehoben werden können.

Auch hört in älteren Stadien der Embrionalentwickelung aus einer Reihe von Gründen für den Embryo die Möglichkeit auf, wie die Keimscheibe unter allen Umständen oben auf dem Dotter zu liegen, dem Gewicht und Druck des Dotters somit entrückt zu sein.

Allen diesen Gefahren, die dem Keime in mittleren und älteren Entwickelungsstadien drohen, entzieht sich der Embryo, indem er zunächst die prominirenden Teile, Kopf und Vordertheil, dann auch den übrigen Körper in den Dotter vergräbt. Dieses Einsinken in den Dotter führt zur Bildung des Amnion und der serösen Hülle [2]).

Die Idee, dass der ganze complicirte Process der Amnionbildung in letzter Linie auf ein Einsinken des Embryo in den

---

1) Die Luftkammer des Vogeleies ist eine vortreffliche Puffervorrichtung; für die embryonale Athmung ist sie wahrscheinlich ohne jede Bedeutung.

2) Eine ganz andere Vorstellung von der Entstehung des Amnions hat sich HUBRECHT (Die Phylogenese des Amnions und die Bedeutung des Trophoblasts Verhandel. d. Koninkl. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam 2. Sectie 1895) gebildet. Er denkt sich das Amnion in seiner allerersten Entstehung gleich als geschlossene Blase und ist deshalb gezwungen, den Vorgang, wie wir ihn bei den Sauropsiden, Monotremen, Marsupialiern und auch bei den meisten Placentaliern beobachten als einen caenogenetisch modificirten aufzufassen. Wahrend ich mit ihm in der Auffassung des Amnions als eines Schutzorgans übereinstimme — übrigens ist meine ausführliche Arbeit längere Zeit vor der seinigen erschienen, — ist mein Standpunkt, von dem ich die Tatsachen der Bildung des Amnions betrachte und gruppire, was ich für caenogenetisch und palingenetisch halte, wie ich die Verwandschaftsverhältnisse der Wirbeltiere ansehe, von dem HUBRECHTschen so verschieden, dass eine Auseinandersetzung darüber Bogen umfassen würde. Ich versage es mir deshalb hier, die HUBRECHTsche Arbeit in den Kreis meiner Betrachtungen zu ziehen, finde aber vielleicht später einmal Gelegenheit auf sie zurückzukommen und auch meine Ansicht über die Bedeutung des sogenannten Trophoblassen (Mehnerts Teloderms) auseinander zu setzen.

Dottersack zurückzuführen sei, ist keine neue. Ueber die Gründe, durch die dieses Einsinken bedingt sei, hat man sich aber verschiedene Vorstellungen gemacht. Ich will hier nur diejenigen berücksichtigen, die mir die beachtenswerthesten scheinen und sich des meisten Beifalles zu erfreuen gehabt haben. VAN BENEDEN und JULIN (2, 425) erblicken in der zunehmenden Schwere des Embryo den wesentlichen Grund seines Einsinkens in den Dottersack: „Dans notre opinion, la cause déterminante de la formation de l'enveloppe amniotique réside dans la descente de l'embryon, déterminée elle-même par le poids du corps. C'est par une accélération du développement que la cavité amniotique en est venue à se former quand l'embryon ne possède encore qu'un poids insignifiant, quand il est encore une simple lamelle didermique, avant que le mésoblaste se soit constitué". Schon FLEISCHMANN machte gegen die Anschauung, dass die Bildung der Amnionscheiden lediglich durch Einsinken des Embryo in den Dottersack in Folge seiner zunehmenden Schwere verursacht sei, eine Reihe begründeter Einwände.

Ich habe versucht, einmal die thatsächliche Unterlage der Hypothese, soweit dieselbe die relative Schwere der in Betracht kommenden Medien betrifft, durch directe Beobachtung zu prüfen. Zweifellos haben wir bei der Amnionbildung von Formen mit dotterhaltigem Dottersack auszugehen, wie ihn die Sauropsiden und im Anfange ihrer Entwickelung auch die niedersten Säugethiere (Monotremen) besitzen. Der dotterleere Dottersack der Beutelthiere und Placentalier ist unstreitig eine secundär veränderte Bildung, die wir als Ausgangspunkt der Amnionbildung nicht zu berücksichtigen brauchen. Es erhebt sich nun die Frage: Ist denn der Embryo wirklich specifisch schwerer als der Dotter, so dass wenigstens diese Grundlage der VAN BENEDEN-JULIN'schen Hypothese als gesichert zu betrachten wäre, obwohl auch dann noch andere Erklärungen der thatsächlichen Vorgänge sehr wohl möglich wären? Ich habe im physiologischen Institut zu Jena zusammen mit Prof. W. BIEDERMANN die specifische Schwere von Hühnerembryonen vom dritten und vierten Tage der Bebrütung bestimmt. Bei dem ungemein geringen Volumen der Objecte erwies es sich am zweckmässigsten, das specifische Gewicht durch die Schwebemethode zu ermitteln. Das Object wurde in eine physiologische Kochsalzlösung gebracht, in der Gummi arabicum gelöst war, und der Gummizusatz so lange verstärkt, bis das Object gerade schwebte. Dann wurde das specifische Gewicht der Gummilösung bestimmt. Da ergab sich denn die interessante Thatsache, dass die Embryonen specifisch erheblich leichter waren als der zugehörige Dotter, sowohl die drei Tage alten Embryonen als auch die schon weit in der Entwickelung vorgeschrittenen vom vierten Tage. In den Gummilösungen, in denen der Embryo noch schwebte, gingen alle Bestandtheile des Dotters wie Steine unter. Das specifische

Gewicht eines Embryo vom vierten Tage ergab sich als 1021,5.

Die Prüfung des zugehörigen Dotters erwies sich insofern etwas schwierig, als der Dotter ja keine homogene Masse darstellt, sondern aus abwechselnden Schichten von weissem und gelbem Dotter zusammengesetzt ist. In einer Gummilösung von 1021,5 specif. Gewicht schwebten durchaus keine Dotterpartikelchen. In einer Lösung von 1024 specif. Gewicht begannen die ersten Partikelchen zu schweben. In einer Lösung von 1026,5 schwebten zahlreiche kleine Flocken, die Hauptmasse des Dotters war aber noch schwerer als diese Lösung.

Da ich kein Mittel weiss, die einzelnen Schichten des Dotters rein von einander zu trennen, kann ich nicht die getrennten Gewichtszahlen für weissen und gelben Dotter angeben. Aus dem Umstand aber, dass in Lösungen, in denen der Embryo schwebte, gar keine Dotterpartikelchen schweben wollten, glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen, dass alle Dotterbestandtheile, auch der weisse Dotter, specifisch schwerer sind als der Embryo.

Nun könnte man ja noch einwenden, dass bei anderen Sauropsiden vielleicht andere Gewichtsverhältnisse zwischen Embryo und Dotter bestehen als beim Hühnchen, und schliesslich bliebe immer noch der Einwand, dass bei den Vorfahren der Amnioten zur Zeit der Entstehung der Amnionbildung das von der Hypothese supponirte Gewichtsverhältniss zwischen Embryo und Dotter existirt habe. Meiner Ansicht nach wäre es aber nur dann gerechtfertigt, diese Annahme zu machen, wenn keine andere Erklärung der Amnionbildung denkbar wäre, und wenn jene Gewichtshypothese den Vorgang der Amnionbildung, wie er thatsächlich bei den Amnioten beobachtet werden kann, in einleuchtender und vollständiger Weise erklärte. Beides aber ist nicht der Fall. Die ontogenetischen Thatsachen lassen sich bei anderer Auffassung der Amnionbildung vollkommen erklären, ohne jene thatsächlich nicht beobachteten Gewichtsverhältnisse vorauszusetzen. Aber auch unter jener Voraussetzung bliebe die Einhüllung des Embryo durch zwei selbständig auftretende, von vorn und hinten auf einander zu wachsende Falten unerklärt und unerklärlich.

Selenka hat sich eine andere Vorstellung von dem Zustandekommen des embryonalen Anhangsorganes, das wir Amnion nennen, gebildet, aber auch er hält diese Bildung für eine „allogenetische", das heisst mechanisch direct bedingte — „im Gegensatz zu den autogenetischen, welche sich activ, sozusagen durch eigene Kraft herausbildeten (21, p. 186). Nach ihm setzt sich das Amnion aus zwei ganz unabhängig von einander enstandenen Falten zusammen. Die vordere Amnionfalte, das Kopfamnion oder Proamnion, wird durch die Scheitel-Nackenbeuge bedingt; der Kopf senkt sich tief in den Dotter hinein und treibt die Eihaut als vordere Amnionfalte vor sich her und drückt dieselbe ins

Ei-Innere hinein. Während das Kopfamnion durch Einstülpung der Eiwand hervorgerufen wird, legt sich die Rumpffalte vor einer Ausbuchtung an, die lediglich dem Hervorwachsen der Allantois ihre Entstehung verdankt. „Nach dieser Hypothese wäre das Amnion kein einheitliches Gebilde, sondern setzt sich aus zwei genetisch differenten Falten, dem Kopf- und Rumpfamnion, zusammen, welche nur deshalb zu einer doppelten Hüllhaut des Embryos sich vereinigen, weil ihre Faltenränder, man möchte sagen zufällig, zusammenstossen müssen." In seiner früheren Publication (20, p. 131) hatte sich SELENKA entschieden dafür ausgesprochen, das Amnion als ein einheitliches Gebilde aufzufassen. Die Entstehungsgeschichte dieser Embryonalhülle könne auf ganz plausible Weise durch das Einsinken des specifisch schwereren Embryo in den Dotter erklärt werden. Seine neuerdings vorgetragene Anschauung findet sich in nuce schon in den ausführlichen Erörterungen der FLEISCHMANN'schen Arbeit (6, p. 27), die ebenfalls aus dem Erlanger Zoologischen Institut hervorgegangen sind. In diesen bringt FLEISCHMANN die Bildung des Amnions in erster Linie mit der Spiraldrehung und der Kopfbeuge der Embryonen in Beziehung. Er hebt aber das Hervorwachsen und die Ausdehnung der Allantois als einen ferneren wichtigen Factor bei der Gestaltung des Amnions hervor.

Gegenüber diesen Auffassungen, die, ob sie sich nun auf die angebliche Schwere des Embryo oder auf seine embryonalen Krümmungen und auf das Hervorwachsen der Allantois stützen, doch darin übereinstimmen, Einflüsse festzustellen, die angeblich die Entstehung des Organes mechanisch direct bedingen sollen, sehe ich im Amnion ein Schutzorgan, das als solches und um seiner selbst willen durch Zuchtwahl erworben worden ist, eine Anpassung des Embryonallebens, die ebenso erklärt zu werden hat, wie die Anhänge, Fortsätze, provisorischen Skelete vieler pelagischer Larven, zahlreiche Schutzvorrichtungen der Insectenlarven und -puppen, der Saugmund der Amphibienlarven und unzählige andere Einrichtungen des Thier- und Pflanzenreiches, deren Entstehung sich nun und nimmermehr direct mechanisch erklären lassen wird.

Vergegenwärtigen wir uns den Uebergang des terrestrischen Aufenthalts der Eier aus dem aquatischen! Es ist allerdings nicht anzunehmen, dass dieser Uebergang ganz plötzlich und unvermittelt stattgefunden hat. Vielleicht haben die Stammformen der Amnioten zunächst ihre Eier in Uferschlamm oder vom Grundwasser feucht gehaltene Erdlöcher abgelegt. Ein eigentliches Vergraben, wie wir es bei Krokodilen und manchen Schildkröten beobachten können, halte ich als Ausgangspunkt der terrestrischen Eientwickelung deshalb nicht für warscheinlich, weil eine solche Entwickelung bei den höchst ungünstigen Durchlüftungsverhältnissen ohne sehr vollkommene Einrichtungen der embryonalen Respiration nicht wohl denkbar ist. Solche Einrich-

tungen waren aber beim Beginn der terrestrischen Eientwickelung noch nicht da; sie mussten erst successive geschaffen werden. Möglich auch, dass die Mutter zunächst noch eine Art Brutpflege ausübte und den Eiern die nöthige Feuchtigkeit durch ihren eigenen Körper mittheilte, wie dies nach den Beobachtungen der SARASINS (18, p. 12) bei den Eiern von *Ichthyophis glutinosus* stattfindet, eines Amphibiums, dessen Eier exceptioneller Weise ins Trockene abgelegt und vom mütterlichen Körper mit Feuchtigkeit versehen werden, bis die Larven ausschlüpfen und den Rest ihrer Entwickelung im Wasser durchmachen.

Structur und Zusammensetzung der das Ei umhüllenden Schale musste sich schrittweise ändern, ehe die Eier den Aufenthalt in der gewöhnlichen Luft ertragen konnten, ohne sofort durch Eintrocknen zu Grunde zu gehen. Aber für den Uebergang aus dem flüssigen in das gasförmige M e d i u m gab es keinen allmählichen Uebergang.

Diese Veränderung, sowie der davon abhängige Wechsel der relativen Schwere müsste ganz plötzlich und unvermittelt erfolgen, denn in dieser Beziehung ist es ganz gleichgültig, ob sich die Eier in sehr feuchter oder in trockener Luft entwickeln.

Während dieses Ueberganges sind zweifelsohne Millionen von Eiern auf allen möglichen Entwickelungsstadien durch mechanische Schädigungen aller Art vernichtet worden. Hier hatte die natürliche Züchtung, an deren Existenz doch nicht ernstlich gezweifelt werden kann, wenn auch einige von den Neuesten sie selbst und ihre Wirksamkeit einfach wegdecretiren möchten, ein weites Feld, sich zu bethätigen.

Ein Schutz gegen die Erschütterungen, die den Keim im gasförmigen Medium viel härter treffen mussten als im flüssigen, ergab sich nun dadurch, dass der Embryo die Körpertheile, die im Laufe der Entwickelung über das Niveau der Keimblase zu prominiren begannen, in diese Keimblase selbst vergrub, in den Dotter versenkte. Derjenige Theil des Körpers, der in der Wirbelthierentwickelung den übrigen am meisten vorauseilt, der am frühesten und am stärksten prominirt, der ausserdem des Schutzes am meisten bedarf, weil er die empfindlichsten und lebenswichtigsten Organe enthält, ist der Kopf und der vorderste Abschnitt des Rumpfes. Dieser Abschnitt des Körpers wurde deshalb auch zuerst in den Dotter vergraben, und wahrscheinlich blieb es während vieler Generationen bei dieser Einrichtung, so dass bei gewissen Amniotenvorfahren wohl nur eine Amniongrube, kein geschlossener Amnionsack existirt hat.

Was heisst das nun: der Embryo vergräbt den vorderen, prominirenden Theil seines Körpers in den Dotter? Nehmen wir irgend einen beliebigen Anamnier und suchen wir in seiner Entwickelung eine recht grosse Anzahl von Repräsentanten derselben Entwickelung, so finden wir unter denselben stets eine erstaunlich grosse Variabilität der äusseren Körperform, der Krümmungen

um den Dotter, der Prominenz der einzelnen Körpertheile und ihrer Configuration. Unter diesen mannigfachen Variationen wurden nun beim Uebergang des aquatischen in den terrestrischen Aufenthalt der Eier diejenigen ausgewählt, die die günstigsten Combinationen darboten, das heisst diejenigen, die ihren prominirenden Vorderkörper am meisten gegen den Dotter krümmten, in denselben einsenkten. Von den anderen ging eine unverhältnissmässig grössere Anzahl während der Entwickelung im Ei zu Grunde.

Dieser Process der Auslese, durch zahllose Generationen fortgesetzt, führte allmählich zu einer völligen Einbettung des vorderen Körperabschnittes in den Dottersack, zur Bildung eines Proamnion. Denn die Proamnionbildung ist nichts anderes als die Einkrümmung und Einstülpung des embryonalen Vorderkörpers in den Dottersack. Von diesem Standpunkt aus erklären sich auch meiner Ansicht nach eine Anzahl der merkwürdigen Krümmungen der Amniotenembryonen.

Krümmungen der verschiedenen Gehirnabschnitte gegen einander beobachten wir in verschiedener Ausprägung sowohl bei den Embryonen der Fische und Amphibien als bei denen der Amnioten. Die Erklärung ihres Auftretens und ihrer Bedeutung ist für die uns hier beschäftigenden Fragen ohne Belang. Diese Gehirnkrümmungen können auf die Configuration des Kopfes als Ganzes ohne in die Augen springenden Einfluss sein, wie die Embryonen der Ganoiden, Teleostier, Dipnoer und Amphibien beweisen, bei denen man nicht von einer Kopfbeuge, sprechen kann. Sie können aber bei starker Ausprägung zu einer eigenthümlichen winkeligen Krümmung des Kopfes, einer Kopfbeuge, führen, wie wir bei Selachiern, Coecilien und Amnioten beobachten. Gerade die Selachier beweisen aber, dass es trotz einer wohl entwickelten Kopfbeuge, die Coecilien dass es bei wohl entwickelter Kopf und Nackenbeuge nich zur Einstülpung des Kopfes in den Dotter, zur Proamnionbildung zu kommen braucht. An jene Krümmungen hat bei den Amnioten wohl das Eingraben des Kopfes in den Dotter die Proamnionbildung angeknüpft, die Variationen der Beugen lieferten das Material, mit dem die natürliche Auslese anfangen konnte zu operiren. Sie allein hätten aber ebensowenig zu Bildung eines Proamnion geführt wie bei den Selachiern und Coecilien, wäre eine derartige Einrichtung nicht für die terrestrische Eientwickelung von vitaler Bedeutung gewesen.

Bis zur Nackenbeuge vergräbt der Amniotenembryo seinen Vorderkörper in den Dottersack. Ja, die Einkrümmung des Vorderendes, die Einstülpung desselben in den Dotter kann noch über die Nackenbeuge hinaus fortschreiten, wie zum Beispiel die Kaninchenembryonen zeigen [1]).

1) Die spiralige Krümmung zahlreicher Anamnier (Cyclostomen, Ganoiden, Teleostier, Dipnoer und Amphibien) um den Dotter, die gewöhnlich schon in sehr frühen Stadien in eine gestreckte Körperhaltung übergeht, ist in keiner Weise mit

Auch FLEISCHMANN und SELENKA bringen die Einkrümmung des Embryo gegen den Dotter und die Proamnionbildung in einen Causalnexus. Auf einen gewissen Zusammenhang hatte übrigens schon HIS (Unsere Körperform, p. 92) hingewiesen: „Ueberall finden wir ferner, soweit bis jetzt exacte Beobachtungen reichen, bei den höheren drei Wirbelthierklassen, dass der Eintritt der Kopfkrümmung, sowie derjenige der nachfolgenden Krümmungen des Rumpfes zeitlich genau an die dichte Umschliessung durch die Amnionanlage geknüpft ist. Wir haben hier eine jener Formabhängigkeiten zwischen Bildungen scheinbar ganz differenter Natur, für welche ich Dir später noch fernere Beispiele werde anführen können."

In der Beurtheilung dieses Causalnexus unterscheide ich mich aber von FLEISCHMANN und SELENKA in dem fundamentalen Punkte, dass ich nicht in jenen Krümmungen das ursächliche Moment erblicke, das die Einstülpung des Embryo in den Dottersack veranlasste, wohl aber glaube, dass die Variationen jener Krümmungen der Zuchtwahl das Material für ihr auslesende Wirksamkeit geliefert haben. Das wird auf das Deutlichste durch Ichthyophis bewiesen, dessen Nackenbeuge viel stärker ausgeprägt ist, als zum Beispiel die des Hühnchens. Die Krümmungen können da sein, ohne dass es noch zur Amnionbildung gekommen ist (*Ichthyophis*); die Krümmungen können schwach ausgeprägt sein, und doch wird der Embryo vielmählich völlig eingehüllt (Hühnchen).

In der Amnionbildung erblicke ich nicht, wie SELENKA, einen „allogenetischen Vorgang". Das Amnion kann meiner Meinung n i c h t als ein „allogenetisches, lediglich durch Umgestaltung benachbarter Organe mechanisch gebildetes Organ" betrachtet werden. Die taschenförmige Einsenkung des Embryo in den Dotter, die Proamnionbildung, bildete sich heraus, weil diese Einrichtung dem Embryo bei terrestrischer Entwickelung grösseren Schutz gewährte, nicht rein zufällig, weil der Embryo sich aus anderen Gründen krümmte und einrollte.

Die Proamnionbildung ist im Princip nichts anderes als die Einstülpung des Vorderendes des Embryo in den Dottersack. Darüber herrscht seit den glänzenden Untersuchungen von VAN BENEDEN und JULIN [1]) keine Meinungsverschiedenheit. Die Einstülpung erfolgt zu einer Zeit, zu welcher der Dottersack in dem eingestülpten Bezirk nur aus Entoderm und Ectoderm besteht, des Mesoderms aber ermangelt. Deshalb besteht natürlich auch

---

den Krümmungen der Amniotenembryonen zu vergleichen, von denen sie sich topographisch und besonders chronologisch durchaus unterscheidet.

1) In demselben Jahre, in welchem VAN BENEDEN und JULIN den Vorgang der Proamnionbildung bei den Säugethieren klarlegten, entdeckten STRAHL (23) und HOFFMANN (9) unabhängig von einander und von den Beobachtungen der belgischen Forscher den gleichen Vorgang bei den Reptilien und Säugethieren.

die taschenförmige Einsenkung zunächst nur aus Entoderm und Ectoderm; Mesoderm und Leibeshöhle dringt nicht in dieselbe hinein. Der Ort der Einstülpung ist bei allen Amnioten derselbe, wie weiter unten gezeigt werden soll. Je stärker die Krümmung des embryonalen Vorderkörpers, um so grösser das Proamnion.

Durch die Proamnionbildung sahen wir die am frühesten und stärksten prominirenden Körpertheile des Embryo, Kopf und Vorderrumpf, die die lebenswichtigsten Organe enthalten, vor Stoss und Druck geschützt. Ontogenetisch später sehen wir dann einen Process auftreten, der zu einer Umhüllung auch des Hinterendes des Embryonalkörpers führt, und der Schluss liegt nahe, hierin nur eine Fortführung, eine Vollendung der Schutzeinrichtung zu sehen, auf die wir die Proamnionbildung zurückgeführt haben. Diese Einhüllung des Hinterendes tritt später, gewöhnlich erheblich später auf als die des Vorderendes.

Nun lässt sich allerdings gegen diese Auffassung einwenden, dass Einhüllung des hinteren Körperendes bei den meisten Amnioten nicht durch eine Einstülpung desselben in den Dottersack erfolgt, sondern dass die Wandung der Keimblase sich zu einer Falte erhebt und das hintere Körperende allmählich von hinten nach vorn überwächst. Dieser Process würde allerdings kaum verständlich sein, wenn man den Vorgang als ein durch wachsende Schwere des Embryonalkörpers verursachtes Einsinken in den Dottersack auffasste. Suchen wir ihn aber nicht in dieser Weise direct mechanisch zu erklären, so kann es uns nicht als etwas Besonderes imponiren, das die hintere, viel später auftretende Hülle sich etwas anders entwickelt als die vordere.

Herrschen doch am Ort und zur Zeit, wenn sich der Hinterkörper einhüllt, ganz andere Verhältnisse, als sie der zu anderer Zeit und an anderem Orte sich einhüllende Vorderkörper vorfand.

Zudem ist durch Mehnert (10) für die Chelonier nachgewiesen, dass bei ihnen sich gar keine hintere Amnionfalte erhebt, sondern der ganze Amnion durch eine von vorn nach hinten fortschreitende Umhüllung des ganzen Körpers durch das Proamnion gebildet wird. Vielleicht ist dies überhaupt der phylogenetisch ältere Vorgang, und das Auftreten einer selbständigen hinteren Amnionfalte, das wir bei den meisten Amnioten beobachten, ist eine caenogenetische Erscheinung. Hierüber wage ich jedoch vorläufig noch nicht ein bestimmtes Urteil abzugeben.

Für alle Amnioten ist charakteristisch, dass die Einstülpung des embryonalen Vorderkörpers stets genau in die Stelle erfolgt, die vor der Gabelung der symmetrisch sich theilenden Dottervene liegt. Diese Stelle des Dottersacks ist zur Zeit, wo die Einstülpung vor sich geht, mesodermfrei, also auch gefässlos. Wenn später das Mesoderm auch hier eindringt, und durch den Cölomspalt die Wandung der vorderen Amniontasche sich von der des Dottersacks ablöst, so können sich die Gefässe auch in diesen Bezirk hinein ausdehnen. Sie thun es aber nur langsam,

und bei den meisten Amnioten bleibt hier dauernd ein kleiner, gefässloser Bezirk innerhalb der Venengabel, inmitten des Gefässhofs, bestehen. Besonders deutlich markirt sich diese gefässlose Stelle innerhalb des Gefässhofes bei den Beutelthieren, und sie erhält sich während der ganzen Entwickelung, also auch in den Stadien, in welchen längst der Cölomspalt die Wandung der vorderen Amniontasche von der des Dottersacks abgehoben hat. An jenem gefässlosen Bezirke können wir dann auch noch später erkennen, in welcher Ausdehnung ehemals die Proamnioneinstülpung den Dottersack in Anspruch genommen hat.

Wir haben aber noch die eigentliche Bedeutung jenes mesoderm- und gefässfreien Bezirkes innerhalb des Gefässhofes zu erörtern, in die hinein die Proamnioneinstülpung erfolgt. Die einfache Erklärung dieses scheinbar so sonderbaren Verhaltens liegt darin, dass jene Stelle ursprünglich gar nicht innerhalb des Gefässhofes liegt, sondern erst secundär in denselben einbezogen, von ihm umwachsen wird.

Dies lässt sich beim Hühnchen direct ontogenetisch nachweisen (vgl. die Tafeln meiner ausführlichen Arbeit). Ganz ebenso liegen die Dinge bei den Reptilien. Aber derselbe Nachweis lässt sich auch für die Säugethiere führen, wo man beobachten kann, dass der Gefässhof erst nach erfolgter Proamnioneinstülpung sich vor derselben schliesst und einen zuweilen geschlossenen, zuweilen bloss durch kleinere Anastomosen zusammenhängenden arteriellen Sinus bildet.

Bei *Echidna* endlich, wo der ganze Dottersack vascularisirt wird, erfolgt die Proamnioneinstülpung in der Venengabel gerade gegenüber dem Ende der von hinten her den ganzen Dottersack umgreifenden Doppelarterie, also auch an einer Stelle, in deren Umgebung die Gefässe von vorn her am spätesten vorgedrungen sein müssen. Leider fehlt es mir an jüngeren Stadien, um hier den Nachweis ebenso schlagend zu erbringen, wie für Sauropsiden und höhere Säuger.

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass in der Configuration des Amnions und der serösen Hülle bei den Monotremen *(Echidna)* primitive Zustände sich insofern erhalten, als nach Verlöthung des Schlitzes, der den Zugang in die Doppeltasche des Amnions bildet, sich an der Schlussstelle ein dauernder Zusammenhang zwischen Amnion und seröser Hülle erhält. Aehnlich primitive Zustände finden sich auch bei den Sanropsiden (MITSUKURI 11, MEHNERT 10, HIROTA 8).

Weitere Einflüsse des terrestrischen Aufenthaltes der Eier, besonders auf die embryonale Respiration. Allantois.

Durch den terrestrischen Aufenthalt der Eier treten auch an die Organe des embryonalen Stoffwechsels neue Anforderungen

heran; besonders die embryonale Respiration geht unter sehr veränderten Bedingungen vor sich.

Die wasserathmenden Anamnier benutzen im Ei dieselben Organe der Respiration wie im ausgebildeten Zustande. Ist der Keim noch jung und besitzt er eine geringe Dicke und Dichte, so findet eine directe Gewebsathmung statt, eine Athmungsweise, die sich überall im Thierreich, auch bei den Amnioten für junge Keime als ausreichend erweist. Mit zunehmendem Volumen der Embryonen genügt die natürlich in geringerer Proportion zunehmende äussere Oberfläche nicht mehr als Pforte des Gasaustausches. Da sich aber in gleichem Schritte mit dem Dicker- und Dichterwerden des Embryo auch seine bleibenden Athmungsorgane, die Kiemen, anlegen und vergrössern, so bedarf der Fischembryo, auch wenn er den grössten Theil seiner Entwickelung innerhalb der Eischale durchmacht, keines besonderen larvalen Respirationsorganes. Allerdings befindet sich auch der Fischembryo in Folge der Stagnation des Wassers innerhalb der Eischale unter ungünstigeren Bedingungen für die Respiration als das freilebende Thier. Wir bemerken deshalb bei den Formen, die den grössten Theil ihrer Entwickelung innerhalb der Eischale durchmachen und in derselben ein ansehnliches Volumen erreichen, die eigentlichen Kiemen entweder excessiv entwickelt, oder aber besondere Hilfskiemen (äussere Kiemen) an den Wandungen der Kiemenspalten angelegt, die sich am Ende des Embryonallebens rückbilden.

Derartige Kiemenbildungen stellen auch das Respirationsorgan der im ausgebildeten Zustande luftathmenden Amphibien dar, so lange sie ihre aquatische Entwickelung durchmachen. Freilich vollzieht sich dieselbe zum grössten Theile ausserhalb der Eihülle. Aber gerade bei denjenigen Formen, bei denen exceptioneller Weise terrestrische Entwickelung *(Ichthyopgis glutinosus)* oder Viviparität *(Typhloneetes compressicauda, Salamandra atra)* eintritt, finden wir jene äusseren Kiemen zu besonders ansehnlichen embryonalen Respirationsorganen entfaltet.

Wir können also sagen: Bei den Wirbelthieren mit aquatischer Entwickelung besorgt der Embryonalkörper selbst die Athmung, zunächst bloss durch die Haut, später durch die Kiemen, die zuweilen eine ganz besondere Entfaltung zeigen. Die Gefässe des Dottersackes dienen in erster Linie nutritorischen Zwecken. Daneben mögen sie wohl auch respiratorische Function ausüben.

Wenden wir uns nun zu den Wirbelthieren mit terrestrischer Entwickelung der Keime, so sehen wir hier wesentlich andere Verhältnisse. Auch bei ihnen findet zu Beginn der Entwickelung blosse Gewebsathmung des Embryonalkörpers statt. Später aber ist der in die Tiefe des Amnions gerückte Embryonalkörper am eigentlichen Respirationsact unbetheiligt. Ganz ausgeschlossen ist natürlich die Benutzung des Organs, das der Respiration des ausgebildeten Thieres dient, der Lunge. Aber auch embryonale

Kiemen entfalten sich nicht an den Wänden der Kiemenspalten, wie bei den wenigen Amphibienformen mit terrestrischer Entwickelung oder Viviparität. Jene Kiemenbildungen würden ja unter besonders ungünstigen Bedingungen zu functioniren haben, da der Kopf möglichst tief in den Dotter vergraben, von schützenden Häuten umhüllt wird. Freilich wären wohl Einrichtungen denkbar, die es ermöglichten, dass die Kiemenanhänge aus dem Amnionsack heraustreten und die Oberfläche erreichen könnten. Solche Einrichtungen sind aber nicht getroffen. Warum nicht, darüber lässt sich nichts ausmachen. Wir können wohl den Wegen nachgehen, die die Entwickelung gewandelt ist, und uns bis zu einem gewissen Grade sogar den causalen Zusammenhang der Anpassungen und Vervollkommungen vergegenwärtigen. Warum aber gerade ein bestimmter Weg gewählt ist und nicht ein anderer, scheinbar ebenso zwekmässiger, darüber lässt sich in den meisten Fällen nicht einmal eine Vermuthung äussern, weil uns die Kenntnis der speciellen biologischen Bedingungen mangelt, unter welchen sich seiner Zeit die Veränderung vollzog. Wir haben blos zu constatiren, dass in der Amniotenentwickelung niemals Kiemenbildungen eine Rolle in der embryonalen Respiration übernehmen.

Wie schon hervorgehoben, ist auch bei den Amnioten die erste embryonale Athmung blosse Gewebsathmung. Wenn dann der Körper voluminöser wird und sich verdichtet, ausserdem durch die Amnionbildung in den Dottersack versenkt, von der Oberfläche abgekapselt wird, kann nothwendigerweise diese Form der Athmung nicht mehr ausreichen. Nunmehr fällt den Gefässen des Dottersackes, in dessen Tiefe der Embryo vergraben liegt, ausschliesslich die respiratorische Function zu. Die Dottersackgefässe übernehmen neben ihrer nutritorischen auch respiratorische Function. Sie führen dem Embryo nicht nur die zu seinem Wachsthum nöthige Nahrung, sondern auch den zum Lebensprocess erforderlichen Sauerstoff zu und sie sorgen für die Beseitigung der abgeschiedenen Kohlensäure.

In dieser Doppelfunction erblicken wir den Dotterkreislauf auf gewissen mittleren Entwickelungsstadien bei Sauropsiden, Monotremen und viviparen Säugern. Bei den letzteren besteht die nutritorische Function nicht in der Aufnahme von Dotter, sondern von andersartiger Nahrung, die von den mütterlichen Geweben geliefert wird. Bei den Monotremen haben die Gefässe des Dottersackes sowohl wirklichen Dotter als auch mütterliche Transsudate dem Embryo zuzuführen.

Bei allen Amnioten, mit alleiniger Ausnahme der Beutelthiere des einen Typus, die secundäre, später zu erörternde Verhältnisse darbieten, wird den Dottersackgefässen auf späteren Stadien die respiratorische Function wieder zum Theil oder ganz entzogen und den Gefässen eines anderen Organs, der Allantois, übertragen.

Wohl die allermeisten Morphologen sind der Ansicht, dass die Allantois ursprünglich nichts anderes ist als ein Theil der Harnblase, welcher in Folge der starken Ausdehnung der letzteren durch den embryonalen Harn aus der noch ungeschlossenen Bauchhöhle prolabirt, extraembryonal zu liegen gekommen ist. Eine eigentliche Harnblase, das heisst ein Divertikel der Cloakenwand, das als Harnreservoir dient, finden wir in der Wirbelthierreihe nur bei Amphibien und Amnioten. Was man bei Fischen als Harnblase bezeichnet, ist eine Erweiterung des Endabschnittes der Vornierengänge (Urnierengänge), also ein morphologisch mit der eigentlichen Harnblase nicht zu vergleichendes Gebilde.

Können wir uns eine Vorstellung darüber bilden, was den Prolaps und die starke Ausdehnung der Harnblase bei den Embryonen der Amnioten veranlasst hat, zwei Phänomene, die wir bei den Anamniern nicht beobachten? Man könnte darauf hinweisen, dass bei denselben Thieren, bei welchen ein Prolaps der Harnblase, eine Allantoisbildung auftritt, den Amnioten, später auch noch das Auftreten eines höher organisirten Excretionsorgans, des Metanephros, constatirt werden kann. Dies weist darauf hin, dass eine gründlichere und ausgiebigere Ausscheidung der stickstoffhaltigen Verbrennungsproducte überhaupt Bedürfniss geworden ist. Uebertrifft doch nach v. SCHRÖDER (19, p. 588) der Harnstoffgehalt des Haifischblutes den des Hundeblutes um circa das 50-fache, und sind doch nach KRUKENBERG auch die Gewebe der Haifischembryonen durch besonderen Harnstoffreichthum ausgezeichnet.

Bei anderen Mesonephridiern, z. B. den Amphibien, ist allerdings kein derartiger auffallender Harnstoffreichthum des Blutes und der Gewebe nachzuweisen wie bei den Haifischen. Kein Einwand gegen diese Auffassung ist es, dass bei vielen Placentaliern, z. B. beim menschlichen Embryo, die Allantois gar nicht mehr als Reservoir der embryonalen Excretstoffe functionirt. Durch die Verbindung, in die der Embryo mittelst einer hochentwickelten Placenta zu den mütterlichen Geweben tritt, sind eben Verhältnisse geschaffen, die sich so weit vom Ausgangspunkte der ersten Bildung der Embryonalhüllen bei den Amnioten entfernen, dass sie füglich bei Discussion dieser Frage unberücksichtigt gelassen werden können.

Aber selbst vorausgesetzt, die Gewebe des Amniotenembryo sind empfindlicher gegen die stickstoffhaltigen Verbrennungsproducte als die des Anamniers, und die Harnsecretion ist eine reichlichere: warum wird der Harn dann in einem Reservoir aufgespeichert und nicht einfaeh entleert? SELENKA spricht die Ansicht aus (21, p. 186), bei den Sauropsiden könne der sich ansammelnde Harn nicht in das umgebende Medium austreten, wie dies bei den im Wasser sich entwickelnden Eiern der Ichthyopsiden der Fall ist. Aber warum kann er das nicht, warum

wird der Harn nicht einfach zwischen die Eihüllen in das Einnere hinein entleert?

Bildet doch bekanntlich die Anwesenheit von zuweilen reichlichen Mengen Harnstoff im Fruchtwasser kein schädigendes Moment für den Embryo, und ist es doch durch pathologische Befunde und durch das Experiment sicher nachgewiesen, dass Harnentleerungen in die Amnionhöhle auf späteren Entwickelungsstadien normaler Weise stattfinden. Dadurch erklärt sich auch der gegen Ende der Entwickelung steigende Harnstoffgehalt des Fruchtwassers.

Meiner Ansicht nach hängt die starke Füllung der Amniotenharnblase in mittleren Entwickelungsstadien jedenfalls nicht mit dem Umstande zusammen, dass der sich ansammelnde Harn deshalb nicht in das umgebende Medium austreten kann, weil die Entwickelung des Eies im Trockenen, auf dem Lande stattfindet. Viel plausibler wäre es, die Ansammlung des Harns im Enddarm und die dadurch bedingte übermässige Ausdehnung der Harnblase mit dem sehr späten Durchbruch des Afters bei allen Amnioten in Beziehung zn bringen. Da wir aber doch keine näheren Anhaltspunkte dafür haben, wie diese beiden Processe sich gegenseitig beeinflusst haben, welche Momente retardirend auf den Durchbruch des Afters bei den Amnioten gewirkt haben etc., so müssen wir vorläufig einfach die Thatsache als gegeben hinnehmen, dass bei den Amnioten die durch embryonalen Harn stark ausgedehnte Harnblase aus der Bauchhöhle prolabirt, und an diesen Prolaps sich ein Functionswechsel des Organs oder besser die Uebernahme einer neuen Function seitens des Organs knüpft.

Dass sich ontogenetisch die Allantois in einigen seltenen Fällen *(Lacerta)* als solide Knospe anlegt, die erst nachträglich ein Lumen erhält, das mit dem Lumen des Enddarms in Continuität tritt, ist natürlich kein Einwand gegen die Auffassung der Allantois als ausgedehnte und prolabirte Harnblase. Kein Morphologe, der überhaupt phylogenetische Gesichtspunkte gelten lässt, wird daran zweifeln, dass es sich um einen cänogenetischen Vorgang, eine leichte zeitliche Verschiebung handelt.

Wir haben von der Vorstellung auszugehen, dass auf frühen Entwickelungsstadien alle Gewebe des Embryonalkörpers unmittelbar an der Aufnahme des Sauerstoffes von aussen her theilnehmen und erst secundär bei Dichterwerden des Embryonalkörpers und bei Entfernung von der Oberfläche der Keimblase für diese Function belanglos werden.

Die prolabirte, dünnwandige Allantois wird sich aber ganz von selbst an der Respiration mitbetheiligen, sobald sie eben durch diesen Prolaps oberflächliche Lagerung gewinnt. Zudem befindet sie oder vielmehr ihr bald sich entwickelndes Gefässnetz sich in ganz besonders günstiger Lage, diese Function zu übernehmen. Die Allantois ist zunächst nichts als ein blosses Harn-

reservoir. Ihre Gefässe haben bloss die Aufgabe, die Blasenwandung zu ernähren, nicht wie die Dottersackgefässe, auch noch dem Embryo Formbestandtheile zuzuführen. In dieser Beziehung befinden sich die Allantoisgefässe in einer zur Ausübung der respiratorischen Function vortheilhafteren Lage. Natürlich haben wir bei diesen Erörterungen hier immer an Embryonen mit einem wirklich mit Dotter gefüllten Dottersack zu denken.

Man könnte hiergegen einwenden, es sei eine unbewiesene Behauptung, dass die Dottersackgefässe nicht ebenso fähig wären, den respiratorischen Bedürfnissen zu genügen, als die Allantoisgefässe, weil sie daneben noch eine andere wichtige Function, Aufnahme und Ueberführung von Nahrungsstoffen, hätten. Warum können ihr Blutplasma nnd ihre weissen Blutkörperchen nicht den Transport der festen oder flüssigen Nahrungsbestandtheile vermitteln, während ihre rothen Blutkörperchen für die Respiration sorgen? A priori scheinen beide Functionen sich nicht im mindesten gegenseitig zu beeinträchtigen.

Dass der Dotterkreislauf beiden Anforderungen genügen kann, wird dadurch bewiesen, dass er bei den Sauropsiden und Monotremen auf jüngeren Stadien thatsächlich das Geforderte leistet.

Für die nutritorische Function des Dottersack-Kreislaufes ist es ganz gleichgültig, ob er an der Oberfläche des Eies oder in der Tiefe stattfindet, für die respiratorische nicht. Ueberwächst nun ein Organ, das dem Dottersack die respiratorische Function abnimmt, den letzteren, so ist für den Embryo eine besonders günstige Combination geschaffen. Die capillare Fläche, die ihn mit geformter und mit gasförmiger Nahrung versieht, hat sich verdoppelt, indem der respiratorische Kreislauf (Allantoiskreislauf) den nutritorischen (Dottersack-Kreislauf) überlagerte. Diese besonders günstige Combination ist auf späteren Entwickelungsstadien aller Amnioten mit sehr dotterreichen Eiern realisirt. Wir finden sie aber nicht bei Formen, bei denen in Folge des secundären Schwundes des Dotters die Function der Dotterresorption stark eingeschränkt ist. Wenn wir vorläufig ganz von den Placentaliern abstrahiren, bei denen durch die Placentabildung besondere physiologische Bedingungen geschaffen sind, so sehen wir bei den Monotremen, deren Dotter schon reducirt, und bei den Marsupialiern, deren Dotter ganz geschwunden ist, Dottersack und Allantois sich in die respiratorische Function theilen. Bei den Monotremen halten sie sich die Wage; bei den Marsupialiern hat der von der Dotterresorption entlastete Dottersackkreislauf den Löwenantheil davongetragen *(Phascolarctus)* oder er lässt sich überhaupt die respiratorische Function von der Allantois auch nicht zum Theil abnehmen, sondern besorgt sie ganz allein (die übrigen Beutelthiere).

Die Monotremen wurden soeben als Formen bezeichnet, bei denen die Reduction des Dotters schon begonnen hat. Ich schliesse dies nicht nur aus der relativen Kleinheit ihrer Eier, die sich

allerdings noch meroblastisch furchen, sondern auch aus dem Umstande, dass ihre Eier gar nicht mehr genug Reservestoffe mit erhalten, um den Embryo bis zur Sprengung der Eischale zu ernähren. Wie die in meiner ausführlichen Arbeit gegebenen Grössen und Gewichtsangaben beweisen, nimmt der Keim innerhalb der Schale an Umfang und Gewicht zu. Er muss dazu auch andere als gasförmige Stoffe von aussen her aufnehmen, da die Dottermitgift allein nicht zu seiner Entwickelung ausreicht wie bei den Eiern der Sauropsiden. Noch weiter schreitet diese Reduction bei den Marsupialiern und sie erreicht ihren Höhepunkt bei den Placentaliern.

Allerdings haben die Dottersackgefässe bei den Monotremen auch nach Resorption des Dotters, bei den Beutelthieren während der ganzen Entwickelung, bei den Placentaliern bis zur Ausbildung der Placenta nutritorische Function, da durch sie eben die Aufnahme der von der Mutter gelieferten ernährenden Stoffe zu geschehen hat. Zur Ausübung dieser Function aber wäre es unzweckmässig, wenn der Dottersack durch die Allantois von der Oberfläche des Eies ab in die Tiefe gedrängt würde.

Wir sehen deshalb in der Reihe dieser Formen Dottersack und Allantois in einem sehr labilen Verhältnisse. Bei den Monotremen *(Echidna)* sind die Verhältnisse, die wir an den Embryonalhüllen der Sauropsiden beobachten, und die wir morphologisch und physiologisch als die ursprünglichen, der Amniotenstammform eigenthümlichen aufzufassen haben, noch am wenigsten abgeändert. Die Allantois erreicht sehr ansehnliche Ausdehnung und nimmt gegen Ende der Entwickelung mehr als die Hälfte der Eioberfläche in Anspruch. Niemals aber überwächst sie den Dottersack und schiebt sich zwischen ihn und die seröse Hülle.

Da, wo der Dottersack noch die Oberfläche erreicht, also auf älteren Stadien in nicht ganz der linken Eihälfte, haftet er ziemlich fest an der serösen Hülle. Man kann ihn bei vorsîchtiger Präparation indessen ohne Verletzung von letzterer trennen. Der Cölomspalt erstreckt sich bei *Echidna* also virtuell in das Mesoderm zwischen Dottersack und seröse Hülle hinein, die beiden Schichten spalten sich von einander ab, aber bleiben fest auf einander gepresst liegen, ein Hohlraum tritt zwischen ihnen nicht auf. Dagegen verwächst die Allantois, wo immer sie mit der serösen Hülle in Berührung kommt, so fest mit ihr, dass man beide Gebilde nicht ohne Verletzung von einander trennen kann. Hier bildet sich denn auch ein ungemein dichtes Gefässnetz aus, so dass man diesen Abschnitt der Allantois als Athemfläche bezeichnen kann.

An *Echidna* schliessen sich ziemlich nahe die Beutelthiere vom *Phascolarctus*-Typus an. Die Hauptdifferenz besteht darin, dass das Aufkommen der Allantois und das Zurückdrängen des Dottersackes hier noch weiter eingeschränkt ist als bei *Echidna*. Die Allantois bedeckt nur noch einen kleinen Umkreis der Eiober-

fläche; in diesem Umkreise ist sie fest mit der serösen Hülle verwachsen, und ihre Gefässe bilden im Bereiche der Verwachsung ein äusserst dichtes Netz, eine Athemfläche. Der ganze Rest der Eioberfläche wird von der parietalen (nicht eingestülpten) Wand des Dottersackes eingenommen, die in innigem Zusammenhange mit der serösen Hülle geblieben ist. Mesoderm ist nur in der gefässhaltigen Zone, Cölom nirgends eingedrungen. In der gefässlosen Zone ist demnach überhaupt keine Sonderung von Dottersackwand und seröser Hülle eingetreten; diese Zone besteht allein aus Ectoderm und Entoderm und stellt ein Prokalymma dar, das wir seiner Structur nach mit dem Proamnion vergleichen können.

Der *Phascolarctus*-Typus ist insofern besonders interessant und wichtig, als er sich einmal ziemlich eng an die Monotremen anschliesst, andererseits aber an ihn sowohl derjenige der Placentalier als auch der übrigen Beutelthiere anknüpft. Wir haben also, indem wir den Typus der Embryonalhüllen, wie wir ihn bei den Sauropsiden finden, als den ursprünglichen ansehen, folgende Reihe:

Sauropsiden — Monotremen — Phascolarctus < die Mehrzahl der Beutelthiere / Perameles [1]) — Placentalier.

Von dem *Phascolarctus*-Typus gehen zwei divergirende Reihen aus: die eine führt zu den Beutelthieren unseres ersten Typus (*Aepyprumnus*, *Petaurus*, *Didelphys*), die andere zu den Placentaliern.

Es ist leicht, die Anordnung der Embryonalhüllen bei den Beutelthieren des ersten Typus zu verstehen, wenn man von *Phascolarctus* ausgeht. Die bei den Monotremen schon angedeutete, bei *Phascolarctus* weitergeführte Einschränkung der Oberherrschaft der Allantois über den Dottersack hat ihren Höhepunkt erreicht, so dass hier die Allantois von jeder Betheiligung an der Respiration ausgeschlossen ist, in die Tiefe zu liegen kommt und bloss noch als Harnresevoir dient.

Es ist klar, dass von Formen wie diesen die Anknüpfung an die Placentalier unmöglich wäre. Um diese Anknüpfung zu finden, müssen wir auf den Ausgangspunkt jenes Beutelthiertypus, auf den *Phascolarctus*-Typus, zurückgehen, der auch als der Ausgangspunkt der Anordnung der Hüllen, wie wir sie bei den Placentaliern finden, zu betrachten ist. Es ist sehr interessant, dass SELENKA, der den *Phascolarctus*-Typus nicht kannte, durch richtige morphologische Betrachtungsweise zur Construction eines „Uebergangsstadiums" gelangt ist, das mit den bei *Phascolarctus* in Wirklichkeit realisirten Verhältnissen fast genau übereinstimmt (vgl. SELENKA 20, p. 136, Textfigur B, „Uebergangsstadium" und meine Textfigur von *Phascolarctus* S. 28 meiner ausführlichen Arbeit).

---

1) Betreffs *Perameles* vgl. Anmerkung 1 auf folgender Seite.

Wir haben uns nur vorzustellen, dass beim *Phascolarctus*-Typus im Bereich der Athemfläche der Allantois eine innige Vereinigung der Keimblasenwand mit den mütterlichen Geweben eintrat, um auf den Urtypus der Eihüllenanordnung der Placentalier zu kommen, wie wir ihn in den verschiedensten Ordnungen derselben wiederkehren sehen [1]).

Je höhere Ausbildung allmählich die Placenta an räumlicher Entfaltung und innerer Structur erlangt, um so mehr sehen wir dann wiederum den Dottersack bei den Placentaliern räumlich unterdrückt.

Bei den meisten niederen Placentaliern aber spielt der Dottersack nicht nur als erstes Organ der embryonalen Athmung eine Rolle, sondern er functionirt fortdauernd als Eihülle, und seine Gefässe helfen wahrscheinlich auch fortdauernd mit beim Gasaustausch und bei der Ernährung des Embryo (vergl. hierüber auch STRAHL 24, p. 552).

Ich unterlasse es, innerhalb der Gruppe der Placentalier, den mannigfachen Variationen der Embryonalhüllen in ihrem gegenwärtigen Verhältniss, ihrer Ausdehnung und ihrer physiologischen Leistung nachzugehen, vor allem den verschiedenartigen Ausbildungsformen der Placenta. Es galt mir nur, den Ausgangspunkt zu präcisiren, von dem sich alle diese Umbildungen und Weiterbildungen verstehen lassen.

Vergleicht man die Embryonalhüllen der Placentalier mit denen der Sauropsiden, so nehmen die Monotremen [2]). eine unverkennbare Mittelstellung ein. Zwischen ihnen und den Placentaliern steht dann wieder der *Phascolarctus*-Typus [3]) in der Mitte, der sich in allen anderen Beziehungen eng an die Placentalier anschliesst, in dem hochwichtigen Punkte aber von ihnen abweicht, dass es trotz inniger Einlagerung der Keimblasenwand in die Falten des Uterus doch nicht zur Bildung einer wirklichen Placenta kommt. Den ersten Schritt zur wirklichen Placentarbildung

---

1) In der Zeit, welche zwischen dem Halten dieses Vortrages und seiner Drucklegung lag, ist von JAS. P. HILL, Abstract of Proceed. Linn. Soc. New South Wales Novemb. 1895, in *Perameles obesula* eine Zwischenform zwischen *Phascolarctus* and den Placentaliern entdeckt worden, die genau diesem von mir hypothetisch angenommenen Urtypus der Placentarbildung aufspricht. Die seröse Hülle im Bereich der Allantois ist dort innig mit der Uterusschleimhaut verwachsen. Sie bildet hier kleine Zotten, in welche die Capillaren der Allantoisgefässe eintreten.

2) Ich denke dabei nicht an eine phylogenetische Mittelstellung der Monotremen zwischen Sauropsiden und viviparen Säugethieren. Nach meiner Ansicht haben sich bei den Sauropsiden die ursprünglichen Eihüllenverhältnisse einer gemeinsamen Protamnioten-Stammgruppe am reinsten erhalten. Auch bei den Monotremen finden sie sich in vielen Beziehungen noch wieder, daneben aber auch Umbildungen, die für die Säugethiere charakteristisch sind. Ueber die Annahme einer Protamnioten-Stammgruppe vergl. den Schluss dieser Abhandlung.

3) Deshalb, weil sich bei *Phascolarctus* in der Anordnung seiner Eihüllen primitivere Zustände erhalten haben als bei den meisten anderen Marsupialieren, halte ich ihn natürlich nicht überhaupt für ein besonders primitives Beutelthier oder gar für den Stammvater der übrigen.

sehen wir dagegen bei einem anderen Beuteltier, bei Perameles getan.

In untenstehender Uebersicht habe ich versucht, die Uebereinstimmungen und Abweichungen der wichtigsten embryonalen Anhangsorgane bei den vier grossen Amniotengruppen: Sauropsiden, Monotremen, Marsupialier, Placentalier, zum Ausdruck zu bringen. Mit grosser Deutlichkeit geht aus dieser Uebersicht die Mittelstellung[1]) der Monotremen hervor. Die Uebersicht ergiebt, dass die Monotremen in zwei wichtigen Beziehungen mit den Sauropsiden, in einer mit den viviparen Säugethieren übereinstimmen, in einer anderen endlich eine Mittelstellung zwischen jenen beiden Hauptgruppen einnehmen. Das Amnion ist in dieser Uebersicht nicht mit aufgenommen, da in Bezug auf seine Entstehung und bleibende Gestaltung keine tiefer greifenden Differenzen in den verschiedenen Amniotengruppen zu erkennen sind. Vielleicht wäre zu erwähnen, dass sich bei den Monotremen und vielen, vielleicht allen Sauropsiden die Verbindung zwischen Amnion und seröser Hülle, bei *Phascolarctus* aber ein Rest des ehemaligen Zusammenhanges der Amnion und Dottersackwand auch in späteren Entwickelungsstadien erhält.

Sauropsiden	**Monotremen** *(Echidna)*	**Marsupialier**	**Placentalier**
Dotter vorhanden.	Reduction des Dotters hat schon begonnen.	Dotter stark reducirt.	Dotter ganz reducirt.
Keratinschale vorhanden.	Keratinschale vorhanden.	Schale im Anfang der Entwickelung vorhanden, später beseitigt.	Ueberhaupt keine Schale mehr gebildet.
Dottersack vorgrössert sich nicht[2]) während der Entwickelung, keine Aufnahme von flüssigen oder festen Stoffen von aussen.	Dottersack vergrössert sich während der Entwickelung, Aufnahme von flüssigen oder festen Stoffen von aussen.	Dottersack vergrössert sich während der Entwickelung, Aufnahme von flüssigen oder festen Stoffen von aussen.	Wie Marsupialier und Monotremen. (Dottersack vergrössert sich bei allen Placentaliern, wenigstens im Anfang der Entwickelung).
Allantois umwächst allmählich den Dottersack.	Allantois und Dottersack halten sich die Wage.	Allantois erreicht bei *Phascolarctus* noch die äussere Oberfläche[3]), bei den meisten übrigen Beutelthieren bleibt sie in der Tiefe und functionirt nur als Harnreservoir.	Allantois bildet den Ausgangspunkt der Placentarbildung (ebenso bei *Perameles*).

1) Vgl. Anmerkung 2 auf Seite 311.

2) Nach H. Virchow (26) behält der Dottersack des Hühnchens bis zum Ende der Bebrütung seine ursprüngliche Ausdehnung bei, er verkleinert sich also nicht, obwohl sein Inhalt bedeutend reducirt wird.

3) Über den Beginn einer echten Placentarthildung bei *Perameles obesula* vgl. Anmerkung 1 auf Seite 311.

In Bezug auf den Bau des Eifollikels schliessen sich die Monotremen enger an die Sauropsiden als an die viviparen Säugethiere an. Dies erklärt sich wohl einfach durch die bedeutende Grösse der Sauropsiden- und Monotremeneier. Da der Bau des Monotremenovariums noch Gegenstand einer besonderen Untersuchung werden soll, gehe ich auf diesen Punkt nicht näher ein.

Schlussbetrachtung.

Ich möchte zum Schluss noch auf eine Frage allgemeineren Inhalts eingehen. Wir haben das Auftreten und die eigenthümliche Ausbildung der Embryonalen Hüll- und Anhangsorgane, wie Eischale, Dottersack, Amnion und seröse Hülle, Allantois auf zwei Hauptursachen zurückgeführt. Erstens auf die Zunahme der Dottermitgifte, die darauf abzielte, statt zahlreicher, unvollkommen entwickelter wenige wohlentwickelte Nachkommen beim Verlassen der Eihülle den Kampf mit der Aussenwelt aufnehmen zu lassen. Zweitens auf den terrestrischen Aufenthalt der Eier, der die relative Schwere derselben sehr bedeutend erhöht und den Keim hierdurch und auch noch in anderen, weniger bedeutungsvollen Beziehungen unter sehr veränderte Daseinsbedingungen bringt. Wir haben dabei immer ganz im Allgemeinen von Amnioten gesprochen, als ob es es sich ganz von selbst verstünde, dass die Bildung der Keratinschale, des Amnion und der serösen Hülle, der Allantois eine Erwerbung sei, die von gemeinsamen Vorfahren der Sauropsiden einerseits, der Mammalier andererseits gemacht worden wäre. Haben wir nun das Recht zu dieser Voraussetzung? Sind die Sauropsiden und die Säuger mit gemeinsamer Wurzel einer amphibienähnlichen Stammform entsprossen, oder können sich nicht auch beide grosse Gruppen jede für sich aus amphibienähnlichen Ahnen entwickelt haben?

Die Frage, ob die Sauropsiden und Mammalier monophyletisch oder diphyletisch entstanden sind, ist eine der interessantesten und wichtigsten der Vertebratenmorphologie, freilich auch eine der schwierigsten. Zu ihrer Beantwortung müssten alle bekannten Thatsachen der vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte der pentadactylen Vertebraten herangezogen und gegen einander abgewogen werden. Zu dieser Aufgabe fühle ich mich nicht berufen. Wohl aber möchte ich hier die speciellere Frage erörtern: sind Zunahme des Nahrungsdotters, Keratinschale, Amnion und seröse Hülle, Allantois bei den Sauropsiden und Mammaliern monophyletisch oder diphyletisch entstanden? Diese Frage deckt sich, wie ich nachher zeigen werde, keineswegs mit der allgemeineren Frage nach dem Ursprung der Amnioten.

Meiner Ansicht nach kann es überhaupt keinem Zweifel unterliegen, dass Amnion und seröse Hülle, sowie Allantois der Sauropsiden und Säuger monophyletische Gebilde sind. Es wäre ja wohl denkbar, dass die gleiche Grundursache, der terrestrische

Aufenthalt der Eier, zweimal unabhängig sur selbständigen Bildung sehr ähnlicher Bildungen geführt hätte. Hier aber handelt es sich nicht nur um sehr ähnliche, sondern um in allen wesentlichen Punkten völlig gleiche Bildungen, eine Wesensgleichheit, die noch deutlicher hervortritt, wenn man die betreffenden Organe der Sauropsiden mit denen der niedersten oviparen Säuger der Monotremen, vergleicht, aus denen sich die, anderen Daseinsbedingungen angepassten Bildungen der viviparen Säuger ohne weiteres ableiten lassen.

Nun liegt aber ferner nicht nur Gleichheit der fertigen Gebilde, sondern auch eine bis ins Einzelne gehende Uebereinstimmung in der Entstehung und Ausbildung vor. Die Einstülpung zunächst des Vorderkörpers des Embryo in den Dottersack (Proamnionbildung), der Ort der Einstülpung zwischen den beiden Dottervenen an einer Stelle, die zunächst ausserhalb des Gefässhofes liegt und mesodermfrei ist, das nachträgliche Eindringen des Mesoderms und Cöloms in diese Proamniontasche, die bei Cheloniern, Vögeln und Monotremen nur unvollkommene Lösung der serösen Hülle vom Amnion, das Verhalten des extraembryonalen Cöloms, die Entstehung und fortschreitende Entwickelung der Allantois, alles das sind so charakteristische und so eigenartige Entwickelungsvorgänge, dass man fast an Wunder glauben müsste, wollte man annehmen, dass diese complizirt ineinander greifenden Vorgänge sich zweimal ganz unabhängig von einander in völlig gleicher Weise herausgebildet hätten. Jedenfalls ist diese Annahme so unwahrscheinlich, dass sie keine Berücksichtigung verdient. Selbst die scheinbar unvereinbare Anordnung des Dotterkreislaufs der Sauropsiden und viviparen Säuger liess sich auf gemeinsame Grundzustände zurückführen [1]), die sich im Wesentlichen noch bei den Monotremen erhalten haben, und damit schwindet die letzte, morphologisch bedeutsame Differenz der Fötalhüllen der beiden grossen Amniotenabtheilungen.

Wer dies zugiebt, erkennt damit auch an, dass die Zunahme der Dottermitgift schon bei den gemeinsamen Vorfahren der Sauropsiden und Mammalier stattgefunden hat. Denn die Amnionbildung hat zu ihrer phylogenetischen Entstehung ein reiches Dottermaterial, einen ansehnlichen Dottersack zur Voraussetzung. Ist also die Amnionbildung monophyletisch entstanden, so musste schon vorher das Dottermaterial vermehrt sein. Uebrigens sprechen hierfür auch die ersten Entwickelungsvorgänge am Ei der Sauropsiden, Monotremen und viviparen Mammalier und ferner die grosse Uebereinstimmung in der Anordnung des gelben und weissen Dotters beim Sauropsiden und Monotremenei, die ich in einer anderen Abhandlung (R. SEMON, Zur Entwicklungsge-

1) Vgl. meine ausführliche Arbeit.

schichte der Monotremen. Zoologische Forschungsreisen. Bd. II. 1894) dargelegt habe.

Wenn wir somit durch alle Thatsachen der Entwickelung ohne Ausnahme dahin geführt und geradezu gezwungen werden, anzunehmen, dass es eine gemeinsame Vorfahrengruppe der Sauropsiden und Mammalier gegeben hat, die ihre dotterreichen, von Keratinschale umhüllten Eier nicht im Wasser, sondern auf dem flachen Lande absetzten, deren Embryonen von Amnion und seröser Hülle umgeben waren und die die prolabirte Harnblase bei ihrer embryonalen Athmung mitbenutzen, so ist damit über die Natur und systematische Stellung dieser Protamniotengruppe kein Urtheil abgegeben. Jene Thiere können ja noch den Protamphibien viel näher gestanden haben als den Reptilien sowohl in der Zusammensetzung ihres Skelets, der Structur ihrer Haut und verschiedener anderer Organe. Freilich glaube ich, dass die eigenthümliche Umbildung des untersten Urnierenabschnittes zum Metanephros bei jener gemeinsamen Stammgruppe, wie amphibienähnlich sie im übrigen auch gewesen sein mag, schon einigermaassen ausgeprägt war. Andeutungen einer solchen Differenzirung finden wir ja schon bei manchen Amphibien, so bei den Urodelen, wo sich ein deutlicher Unterschied in der Ausbildung des vorderen Urnierenbezirkes der „Geschlechtsniere" gegen den hinteren, die „Beckenniere", bemerklich macht. Auch sei daran erinnert, dass schon von manchen Amphibien (*Ichthyophis*, *Amphiuma* etc.) makrolecithale Eier auf das feste Land abgelegt werden, allerdings ohne dass es bei diesen zur Amnionbildung und zur Entwickelung einer Allantois kommt.

Wenn also meiner Ansicht nach kein Zweifel obwalten kann über die monophyletische Entstehung des Amnion, der Allantois und des Metanephros, und ich die Existenz einer Protamniotengruppe (Metanephridier) als Vorfahren der Sauropsiden und Säugetiere für sicher halte, so bleibt doch die Frage nach der systematischen Stellung jener Stammgruppe sowie der gewiss ausserordentlich frühen Trennung ihrer beiden Zweige eine noch durchaus offene, und es muss in jedem einzelnen Fall durch besondere Untersuchung entschieden werden, ob wir ein bestimmtes Organ der Sauropsiden und der Säuger in directe Beziehung bringen dürfen, oder ob wir bei seiner Vergleichung auf die Verhältnisse der Amphibien zurückzugehen haben, die sich in vielen Organisationseigenthümlichkeiten bei der Protamniotengruppe noch erhalten haben mögen.

Verzeichniss der citirten Literatur.

1) L. Aggassiz, Contributions to the Natural History of the United States of America, Vol. II, Part. III, Embryology of the Turtle, Boston 1857.

2) E. van Beneden et Ch. Julin, Recherches sur la formation des annexes fœtales chez les Mammifères: (Lapin et Cheiroptères). Archives de Biologie, Tome V, 1884.

3) L. W. BISCHOFF, Entwickelungsgeschichte des Kanincheneies, Braunschweig 1842.
4) W. H. CALDWELL, On the Arrangement of the Embryonic Membranes in Marsupial Animals. Quarterly Journal Microscop. Science, Vol. XXIV, 1884.
5) Derselbe, The Embryology of Monotremata and Marsupialia. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. 178 (1887), p. 463—486 [Plates 29—31].
6) A. FLEISCHMANN, Embryologische Untersuchungen, 1. Heft, 1889.
7) Derselbe, Embryologische Untersuchungen, 2. Heft, 1891.
8) S. HIROTA, On the sero-amniotic connection in the Chick. Journal of the College of Science, Imp. Univers. Japan. Vol. VI 1894.
9) C. K. HOFFMANN, Ueber das Amnion des zweiblättrigen Keimes. Archiv für mikr. Anatomie, Bd. 23, 1884.
10) E. MEHNERT, Über: Entwickelung, Bau und Function des Amnion und Amnionganges. Morpholog. Arbeiten herausgegeb. von G. SCHWALBE, Bd. IV.
11) K. MITSUKURI, On the foetal Membranes of Chelonia. Journal of the College of Sciences, Imperial University of Japan, Vol. IV, Pt. I, 1890.
12) HENRY F. OSBORN, Observations upon the foetal Membranes of the Opossum and other Marsupials. Quart. Journ. Micr. Science, 1883.
13) Derselbe, The foetal Membranes of the Marsupials: The Yolk-sac Placenta in Didelphys.
14) D. POPOFF, Die Dottersackgefässe des Huhnes, Wiesbaden 1894.
15) E. RAVN, Ueber die mesodermfreie Zone in der Keimscheibe des Hühnerembryo. Arch. f. Anat. u. Entwickel., 1886.
16) Derselbe, Bemerkungen über die mesodermfreie Zone in der Keimscheibe der Eidechsen. Anat. Anz., Bd. 4, 1889.
17) J. A. RYDER, The Origin of the Amnion, American Naturalist. Vol. XX, 1886.
18) P. und F. SARASIN, Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen, Bd. 2.
19) W. v. SCHRÖDER, Ueber die Harnstoffbildung der Haifische. Zeitschrift für physiol. Chemie, Bd. 14, 1890.
20) EMIL SELENKA, Das Opossum. Studien über Entwickelunggeschichte der Thiere, 4. Heft, 1886/87.
21) Derselbe, Studien über Entwickelungsgeschichte der Thiere, 5. Heft, 1891.
22) TH. W. SHORE and J. W. PICKERING, The Proamnion and Amnion in the Chick. Journ. of Anatomy and Physiology. Vol. XXIV, 1890.
23) H. STRAHL, Bemerkungen über den Kreislauf der Embryonen von Lacerta agilis und vivipara. Sitzungsber. der Ges. zur Beförder. der ges. Naturw., Marburg 1884.
24) Derselbe, Placenta und Eihäute. Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte, herausgegeben von FR. MERKEL und R. BONNET, 1. Bd., 1891.
25) H. VIRCHOW, Der Dottersack des Huhnes. Internationale Beiträge zur wissenschaftlichen Medicin, Bd. 1, 1891.
26) Derselbe, Das Dotterorgan der Wirbelthiere. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, Bd. 53, Supplement, 1892.

M. A. A. W. Hubrecht (Utrecht) der, angesichts der Zusammensetzung seines Auditoriums, um die Erlaubniss bittet seinen auf Englisch angekündigten Vortrag auf Deutsch abzuhalten, berichtet

ÜBER DIE PLACENTATION DER LEMURIDEN,

unter Vorlegung von makroskopischen Präparaten und miskroskopisch demonstrirten Schnittreihen.

Im Gegensatz zu den Madagascar Lemuriden sowie zu *Nycticebus*, bei welchen das zottige Chorion mit grösster Leichtigkeit aus den Crypten der Uterusschleimhaut herausgeschwemmt werden kann, und wo eine unversehrte mütterliche und eine em-

bryonale Epithelschicht auch in den späteren Schwangerschaftsstadien das Blut von Mutter und Frucht trennen, bildet sich bei *Tarsius* eine scharf umschriebene, knopfförmige, discoïde Placenta aus, welche mesometral angeheftet ist und an deren Zusammensetzung sich nur embryonales Gewebe betheiligt. Die Rolle des Trophoblastes bei der frühesten Bildung dieser Placenta wird noch näher an einer Reihe vergrösserten Abbildungen erläutert.

M. W. B. Scott (Princeton N. J.) presents a paper

ON THE OSTEOLOGY OF ELOTHERIUM, Pomel.

The discovery of this genus was announced nearly half a century ago and, although Kowalevsky has investigated all the specimens found in Europe, and demonstrated the didactyl character of the feet, yet our knowledge of the structure of this very peculiar animal has remained quite incomplete.

In North America Leidy was the first to show that *Elotherium* also extended to the western hemisphere, and has figured good specimens of the skull and dentition. Marsh has described and illustrated the feet from more complete material than was at Kowalevsky's disposal, has added much to our knowledge of the skull and has also published a restoration of the entire skeleton.

In the summer of 1894 Mr. J. B. Hatcher collected for the Princeton museum two almost complete skeletons of the large species, *E. ingens* Leidy, from the lower White River beds (Oligocene) from which all the osteological details may be readily determined.

The skull is extremely remarkable in many ways. The cranium is of very small capacity and the cerebral fossa is even smaller than would be inferred from the external view, great parietal sinuses extending over its entire length. The sagittal and occipital crests are very prominent, the zygomatic arches short, exceedingly massive and widely extended, and the face is very elongate, slender and tapering, which is a modern characteristic. A very curious feature is the great, compressed process which descends from the ventral side of the jugal, below the orbit. This process has been regarded as peculiar to certain species, but it is found in all the American ones and probably occurred also in those of Europe. The tympanic bulla is depressed and hollow, free from cancellous tissue internally. The palatines and pterygoids meet in the median line, concealing the basisphenoid and forming a small canal above the posterior nares, the function of which it is difficult even to conjecture. The mandible is very elongate, being nearly as long as the entire skull. It is remark-

able for the massive symphysis and for the dependent processes from its ventral side. These processes are conical in shape and vary much in size. Two pairs of them are present, the anterior ones arising behind the symphysis and the posterior pair are beneath the hinder premolars.

The vertebral formula is C 7, Th 13? L 6, S 6, Cd 15 +. The neck is short and heavy, and the vertebrae bear considerable resemblance to those of *Hippopotamus*. The axis has an especially massive neural spine and a conical odontoid process. The anterior thoracic vertebrae have extremely long and heavy neural spines, but at the 7th vertebrae begins a rapid reduction in the length and weight of the spines, and on the 11th the spine is remarkably short and weak. This arrangement produces a great shoulder hump, like that of the bisons and is doubtless correlated with the immense elongation and weight of the skull. The lumbar vertebrae have heavy but rather short centra, and the transverse processes are relatively feeble. The zygapophyses have complex episphenial processes, such as occur only in the higher types of existing artiodactyls. The sacrum consists of only two vertebrae, with the neural spines coössified into a short ridge. The caudal vertebrae indicate a tail of moderate length, the middle part of which is composed of remarkably elongate segments, much longer than the corresponding vertebrae of *Anoplotherium*.

The sternum in general is like that of *Hippopotamus*, but the manubrium is much larger, especially in the vertical dimension. The ribs are smaller and lighter and form a less capacious thorax than one would expect to find in so large an animal.

The scapula is relatively high and narrow; the spine is no longer in the middle of the blade, but has shifted nearer to the anterior border, and ends in a short, high acromion. The humerus is rather short, but very heavy; its distal trochlea is much modernized, the intercondylar ridge being sharp, prominent and displaced toward the internal side. The ulna and radius are proportionately long and slender, and are partially ankylosed together. In the carpus the lateral elements are reduced and the trapezium may have been lost. The metacarpals are reduced to a single functional pair (III and IV) but nodular rudiments of II and V are preserved. The ungual phalanges are very short, thick and rugose.

The pelvis is curiously long and narrow. The ilium has a long and heavy, trihedral peduncle, which expands suddenly into the broad anterior plate, which is strongly everted inferiorly, and in shape does not resemble that of any recent artiodactyl. The femur is long and rather slender; its proximal end is rather like that found in the camel in appearance. The tibia is a massive bone, considerably shorter than the femur. The fibula is complete and is not ankylosed with the tibia at any point, but is very much reduced in thickness. The tarsus is high and

narrow and the median cuneiform is coössified with the external one. The metatarsals are considerably longer than the metacarpals, like them, are reduced to a functional pair (III and IV) and a rudimentary pair (II and V).

The relationships and phylogenetic descent of *Elotherium* still remain entirely obscure. The genus has usually been regarded as nearly related to the swine *(Suidæ)* but the propriety of such a reference is very far from clear. No Eocene form is as yet known from which the genus can have been derived, but it appears probable that *Achænodon* from the American Eocene represents another branch of the same stock. It is reserved for future discoveries to clear up these problems of mutual relationship.

La Séance est levée à midi.

TROISIÈME SÉANCE

JEUDI 19 SEPTEMBRE 1895 (après-midi)

Présidence de M. C. Emery (Bologne) — Secrétaire M. J. F. van Bemmelen (Schéveningue)

Sont présents 12 membres.

La Séance est ouverte à 2 heures.

M. N. Zograf (Moscou) fait une communication

SUR L'ODONTOGRAPHIE DES GANOIDEI CHONDROSTEI.

En 1870, E. D. Pœlzam, qui occupait alors la place de conservateur du Musée zoologique de l'Université de Kazan, décrivait chez des sterlets très jeunes, obtenus par la fécondation artificielle des œufs de ce poisson, des dents qui se trouvaient, selon lui, sur les maxilles, les mandibules, le vomer et les arcs branchiaux [1]).

Peu de temps après Pœlzam, l'existence de dents chez les jeunes sterlets fut signalée par le docteur Knoch [2]) qui ne les avait aperçues que sur les maxilles et les mandibules et qni supposait qu'elles ne subsistent que pour un temps très court, vu qu'elles tombaient très facilement.

En 1876, parut l'ouvrage classiqne du professeur Oscar Hertwig [3]) qui signala que, chez certains Ganoïdes cartilagineux, les dents des arcs branchiaux subsistent pendant toute la vie. Tel est, par exemple, le sterlet *Acipenser ruthenus L.*, dont, suivant Hertwig, les dents branchiales ont l'apparence de cônes irréguliers assez larges avec une large cavité intérieure extrêmement développée, d'assez minces parois de la dentine, dans laquelle on peut distinguer le commencement des canaux dentaires, et une mince couche d'émail au sommet.

La description faite par Hertwig est si exacte, sauf l'insuffisance d'indications micrométriques, qu'il ne reste rien à y ajouter.

En 1878, la littérature zoologique russe s'enrichit de deux ouvrages parus simultanément qui apportèrent beaucoup de données nouvelles à cette branche de l'odontographie. Ces ouvrages sont: une monographie classique sur l'histoire du développement du sterlet, publiée par M. le professeur V. Zalensky en deux

---

1) *Procès-verbaux des séances de la Société des naturalistes de l'Université de Kazan*, 1re année, 1869—1870. Kazan, 1870, (en russe).

2) *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, Année 1871.

3) *Morphologisches Jahrbuch*, *herausgeg. v. C. Gegenbaur*. Zweiter Band 1876. — Oscar Hertwig, *Ueber das Hautskelet der Fische.*

parties, en 1878 et en 1880 [1]), et parue également en abrégé dans les «Archives de Biologie» de 1881, et l'ouvrage d'un zoologue de Saint-Pétersbourg, M. P. Pavlow, consacré spécialement à l'étude des dents du sterlet [2]).

Tandis que M. le professeur V. Zalensky s'attache principalement à la structure et au développement de la dent, M. Pavlow apporte surtout son attention à son importance morphologique, sa disposition et ses dimensions.

Suivent ces deux auteurs, à l'âge de 2 à 6 semaines, les dents du jeune sterlet sont disposées sur les parties suivantes: les maxilles, les mandibules, les os palatins, le vomer et l'arc branchial antérieur.

En 1887 j'ai fait paraître dans le «Biologisches Centralblatt» deux notices consacrées aux dents des Ganoïdes cartilagineux [3]). Dans ces notices, ainsi que dans la première livraison de mon grand ouvrage sur l'organisation des esturgeons de la Russie [4]), parue la même année, j'ai étendu le nombre des Ganoïdes cartilagineux armés de dents, après en avoir trouvé chez l'*Acipenser ruthenus*, chez les jeunes *Acipenser stellatus*, chez le *Scaphyrhinchus Fedtschenkoï Kessl.* et le *Scaphyrhinchus Kaufmannii* Bogd. provenant de l'Asie centrale.

Comme les dents se conservent pendant toute la vie chez les *Ganoidei chondrostei* qui habitent les rivières de l'Asie orientale (*Psephurus gladius*) et, tout en n'existant guère qu'à l'état embryonnaire chez la forme la plus occidentale des esturgeons des rivières russes (*Acipenser ruthenus*), se rencontrent néanmoins chez les esturgeons de l'Asie centrale qui, bien qu'encore jeunes, se rapprochent davantage de l'âge adulte, j'émettais alors l'hypothèse que les formes d'esturgeons vivant dans les eaux situées entre la Russie d'Europe et la Chine conservent leurs dents sinon toute la vie, du moins pendant un temps assez long.

J'ai répété presque la même chose dans un article publié dans le journal anglais «Nature» [5]), dans lequel j'attirais l'attention sur

---

1) *Travaux de la Société des Naturalistes de l'Université Impériale de Kazan*, t. VII, fasc. 3. — *Histoire du développement du sterlet* (Acipenser ruthenus) par le prof. V. Zalensky. — 1e partie. *Développement embryonnaire*, 1878, — 2e partie. *Développement post-embryonnaire et développement des organes*, 1880. (en russe).

2) *Travaux de la Société des Naturalistes de Saint-Pétersbourg* (publiés sous la direction de A. Békétow, membre du conseil de la Société, t. IX, Saint-Pétersbourg, 1878. — P. Pavlov. *Recherches sur les dents des sterlets.* (en russe).

3) N. Zograff, *Ueber die Zähne der Knorpelganoide. Nachtrag. Biologisches Centralblatt*, 1887.

4) N. Zograff, *Matériaux pour servir à l'étude de l'organisation du sterlet* (*Acipenser ruthenus* Z). Livr. I. *Travaux du laboratoire du Musée zoologique de l'Université de Moscou*, publié sous la direction de A. P. Bogdanow. t. III. fasc. 3, Moscou, 1887. (en russe).

5) Nicholas Zograff, *On some of the affinities between the Ganoidei chondrostei and other Fishes.* Nature, 1888.

l'intérêt qu'offrirait l'étude des esturgeons à ce point de vue dans les autres cours d'eau du globe.

Depuis cette époque je n'ai pas cessé de recueillir des matériaux sur la question qui m'intéressait et, pendant ces dernières années, grâce à l'obligeance de M. l'étudiant P. Ignatov et MM. Lidsky et A. Mestchersky, j'ai pu obtenir quelques esturgeons sibériens adultes (*Acipenser Baerii Br.*) d'une taille de 428, 516 et 611 millimètres, un jeune Scaphyrhinchus d'environ un an et demi et un sterlet à peu près du même âge, ce qui m'a permis d'étendre considérablement et de compléter ce que j'avais écrit sept ans auparavant.

A cela se borne probablement tout ce qui a été écrit sur un sujet aussi intéressant que l'étude des dents de ce groupe original des poissons.

L'orateur passe ensuite à la description des dents des divers poissons Ganoides. La description a été publiée dans les Annales d. Sci. Nat. Zoologie. I. 1896.

Madame Céline Renooz (Paris) explique ses idées

SUR LA DÉRIVATION DES ANIMAUX AÉRIENS DE PLANTES

et des vestiges végétales dans les premiers stades du développement des embryons.

M. J. F. van Bemmelen (Scheveningen, commune 's Gravenhage) trägt die folgenden

BEMERKUNGEN ZUR PHYLOGENIE DER SCHILDKRÖTEN

vor.

Der Besitz einer vollständigen Serie Entwicklungsstadien der Chelone viridis führte mich auf den Gedanken, in der Entwicklungsgeschichte dieser Schildkrötenart nach Vorgängen zu forschen, welche auf die Abstammung der Schildkröten und der Reptilien im Allgemeinen neues Licht zu werfen im Stande seien.

Um aber von diesem Vorhaben einigen guten Erfolg erwarten zu können, war es in erster Linie nothwendig, an der Hand der vorhandenen Literatur die Anatomie und Systematik der Schildkröten durchzunehmen, sowohl mit Hinsicht auf die gegenseitigen Verwandschaftsbeziehungen der Arten, Genera und Familien, als auf das Verhalten der gesammten Testudinatenordnung zu anderen Reptiliengruppen.

Dabei stiess ich aber sofort auf eine solche Fülle von Meinungsverschiedenheiten und noch unaufgeklärten Detailfragen, dass ich mich genöthigt sah für jeden speciellen Punct eine übersichtliche Darstellung der Thatsachen und der zu ihrer Er-

klärung aufgestellten Hypothesen zu entwerfen. Von vier dieser Fragen möchte ich mir erlauben, die Schlüsse, zu denen ich dabei gelangt bin, hier vorzutragen.

I. *Die systematische Stellung von Dermochelys und Chelone.*

In der jetzigen Fauna bilden die Schildkröten eine besonders scharf umschriebene Gruppe, von allen übrigen Reptilienordnungen deutlich unterschieden, und unter einander durch zahlreiche, tief in die Organisation eingreifende Merkmale verbunden. Zwar zeigen diese Merkmale innerhalb des Rahmens ihres Ordnung-Typus' eine ganze Reihe von Variationen, aber es hält oft schwer zu entscheiden, welche von diesen den ursprünglichsten, welche den am meisten umgebildeten Zustand des betreffenden Organs vergegenwärtigt, und dementsprechend in wie weit sie für die Frage der Schildkröten-Ahnenreihe zu verwerthen seien.

Sieht man sich die Reptilien-Stammbäume an, wie sie von *Baur*, *Cope* und *Seeley* entworfen sind, so nimmt bei allen dreien der Ast der Schildkröten ganz unten, dem unbekannten Stamme zunächst, seinen Ursprung. Nur darin gehen die genannten Forscher aus einander, dass *Cope* dort als gemeinsamen Stamm sämmtlicher Reptilienordnungen, die Gruppe der Theromorpha ansetzt, *Baur* dagegen die der Proganosauria, während Seeley die Stelle unausgefüllt lässt, indem er Theromorpha und Proganosauria, ebenso gut wie Testudinata und andere Reptilientypen, als Seitenäste einer noch unbekannten Stammform betrachtet.

Jedenfalls ist soviel sicher, dass die Schildkröten eine sehr alte Reptiliengruppe sind. Während die ersten Reptilien in der Permformation gefunden sind, treten die Schildkröten schon in dem Trias auf, die Lacertilia dagegen erst im Jura, die Ophidia noch später, in der Kreide.

Doch muss man annehmen, das der Ursprung der Schildkröten noch viel weiter in die Vorzeit zurückreicht, denn die ältesten bis jetzt aufgefundenen Schildkröten sind nicht nur schon typische Repräsentanten ihrer Ordnung, sondern gehören selbst Genera an, welche die Merkmale der Schildkröten in besonders ausgeprägter Form zeigen. So wird Proganochelys der Unterordnung der Pleurodira zugerechnet, in welcher Rücken- und Bauchschild durch eine sogenannte Sternal-brücke zusammenhangen. Zum nämlichen Schluss führt die Thatsache, dass die ersten Vertreter derjenigen Genera, welche durch einen schwachen und unvollständigen Hautpanzer scheinbar den Uebergang zu anderen Typen von Kriechthieren bilden, bisjetzt nur in jüngeren Formationen aufgefunden wurden. Die ersten Trionychidae zum Beispiel stammen aus der oberen Kreide.

Zwar werden die Dermochelydae oder Sphargidae (Leder-Schildkröten), die schon unter den ältesten fossilen Schildkröten vertreten sein sollen, von einzelnen Forschern (*Cope*) als sehr

ursprüngliche, der unbekannten Stammform nahestehende Ordnungsmitglieder angesehen, doch andere (z. B. *Baur*) betrachten sie gerade umgekehrt als die am meisten umgewandelten, die am weitesten vom Typus abweichenden Formen.

Die letztere Anschauung scheint mir die richtigere, weil die Meeres- und Süsswasserschildkröten meiner Ansicht nach von landbewohnenden Testudinata abstammen. Die Reptilien sind ja ihrer ganzen Organisation nach ausgesprochene Landthiere, ebenso wie die Säugethiere und Vögel. Wenn einige ihrer Formen sich dem Wasserleben angepasst haben, so muss dies immer als eine secundäre, den ursprünglichen Typus mehr oder weniger umändernde Erscheinung aufgefasst werden. Nun liesse sich allerdings denken, dass schon die Urschildkröten diese Anpassung an's Wasserleben durchgemacht hätten, dass sie vielleicht gerade dadurch aus weniger specialisirten Reptilienformen sich zum Schildkrötentypus entwickelt hätten. Dann müsste man aber annehmen, dass die Landschildkröten sich aus diesen wasserbewohnenden Urschildkröten gebildet hätten durch Rückwanderung auf das Trockene, wobei sie ihre alten Land-eigenthümlichkeiten, z. B. fünfnägliche Gehfüsse ohne Schwimmhäuten, wieder zurückerlangten, vielleicht durch Reversion.

Die Annahme eines solchen umständlichen Vorgangs scheint mir jedoch durch die zu erklärenden Thatsachen nicht gefordert zu werden; es genügt die viel einfachere Vorstellung, dass die Land-, Sumpf-, Süsswasser- und Meeresschildkröten sich jeder für sich aus *landbewohnenden* Urschildkröten entwickelt haben.

Für die Abstammung der Meeresschildkröten aus Landformen fallen besonders folgende Umstände ins Gewicht:

1°. Sie legen ihre Eier noch immer auf dem Lande ab.

2°. Sie besitzen Nägel an ihren Vorderflossen, mit Ausnahme von Dermochelys.

3°. Ihre Hinterfüsse sehen gewöhnlichen Gangfüssen viel ähnlicher als ihre Vorderflossen, was sich nur dadurch ungezwungen erklären lässt, dass diese letzteren sich zu Schwimmfüssen umbildeten, während die ersteren unverändert blieben.

Gegen die Meinung, dass Dermochelys die durch Anpassung an das Leben im Meere am meisten umgebildete Schildkrötenform ist, lässt sich anführen, dass bei ihr der Zusammenhang zwischen Haut- und Knorpelskelett fehlt, und dass der Carapace aus einem Mosaïk von vieleckigen Knochentafelchen aufgebaut ist, welche den Hautknochen anderer Reptilienordnungen ähnlich sehen. Das ändert aber nichts daran, dass Sphargis eine echte Schildkröte ist, in vielen Hinsichten übereinstimmend mit anderen Meeresschildkröten, nur noch weiter specialisirt und umgebildet als diese. In meiner ersten, Holländisch verfassten Mittheilung über diesen Gegenstand [1]), glaubte ich *Baur* beistimmen zu kön-

---

1) Opmerkingen over de phylogenie der schildpadden, voorgedragen in de tweede

nen, wo er die enge Verwandschaft zwischen Dermochelys und Chelone betont. Nachher habe ich Gelegenheit gehabt, im Londoner Natural-History Museum das Skelett von Dermochelys aus eigener Anschauung kennen zu lernen, und von Herrn Conservator *Boulenger* freundlicherweise auf die grossen Unterschiede mit Chelone, besonders im Schädelbau, aufmerksam gemacht zu werden. Ich muss zugestehen, dass diese Unterschiede gross genug sind, um an einen selbständigen Ursprung von Chelone und Dermochelys, aus zweierlei Landschildkröten-sippen und zu unterschiedenen Zeiten, denken zu können. Die übereinstimmende Merkmale liessen sich theils als archäische, den landbewohnenden Vorfahren schon eigene Charaktere deuten, — z. B. die geschlossene Temporaldecke, das primitive Quadratum mit seiner zur Aufnahme des Gehörknöchelchens nur gefurchten Hinterseite, — anderntheils als Analogie-Erscheinungen, d. h. übereinstimmende Umbildungen in Folge der gleichen Lebensbedingungen: so die Umgestaltung der Vorderfüsse zu Flossen, die Reduction der Plastronknochen zu dünnen, einen Ring bildenden Spangen, behufs Erleichterung des Körpergewichtes. Wie dem auch sei, die Eigenthümlichkeiten der Dermochelys lassen sich nur verstehen, wenn man dieselben als specielle Modifizirungen auffasst. Der Knochenring des Plastrons enthält dieselben Elemente wie das der übrigen Schildkröten, mit Ausnahme des Entoplastrons, welches meiner Ueberzeugung nach, gerade als eins der phylogenetisch ältesten dieser Elemente angesehen werden muss. Der Carapace der Dermochelys ist zwar von dem aller übrigen Testudinata verschieden, aber *unter* ihm findet man ein freies Nuchale, ein Homologon also desjenigen knorplich praeformirten Knochenstückes, das sich bei diesen letzteren sämmtlich, mit den Costalen und neuralen Hautknochen zum Rückenpanzer verbindet.

Boulenger hat das Nuchale als ein vom letzten Halswirbel abgelöstes und unter einander verlöthetes Rippenpaar gedeutet, wozu die rippenartige Form des betreffenden Knochens bei Chelydra und anderen Cryptodiren zu berechtigen scheint. Die Anwesenheit dieses Nuchale als eine ganz freie Knochentafel bei Dermochelys lässt sich nur dann verstehen, wenn man es als die letzte Spur eines normal ausgebildeten Rückenpanzers auffasst, der in seinen übrigen Theilen dem mehr oberflächlich sich ausbildenden Mosaïkpantzer Platz gemacht hat. Für die frühere Anwesenheit eines solchen costalen Rückenpanzers bei Dermochelys schien mir auch die breite Schwertform der Rippen zu reden; Herr *Boulenger* aber meinte, dieselbe liesse sich eher als Adaptation zur Stütze des darüber gelegenen Dermal-Rückenschildes verstehen.

---

sectie voor natuurlijke historie en biologie van het vijfde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, gehouden te Amsterdam 19 en 20 April 1895.

Kann ich also in Dermochelys nicht im entferntesten eine ursprüngliche, Urschildkröten nahestehende Form erblicken, so schliesst das durchaus nicht aus, dass dieselbe einige archäïsche Charaktere behalten haben kann. Ueberhaupt scheint mir die einzige Methode zur Auffindung der phylogenetischen Ahnenformen, welche gute Erfolge verspricht, diejenige zu sein, bei der jedes einzelne Merkmal in der ganzen Formenreihe der betreffenden Thiergruppe vergleichend untersucht und auf seine Bedeutung für die Phylogenie geprüft wird. Es ist ja jeder Organismus ein Gemisch von Theilen sehr verschiedenen Alters, Herkunft und Entwicklung; der eine Leibesabschnitt kann im höchsten Maasse specialisirt sein, während der andere die ursprünglichsten Verhältnisse hartnäckig bewahrt hat.

Geht man daran, Wirbelthiere in solcher Absicht auf ihre Phylogenie vergleichend zu untersuchen, so wird man natürlicherweise zuerst ihr Skelett in Betracht nehmen, weil nur dieses die Aufnahme der fossilen Formen in den Betrachtungskreis gestattet. So lange man sich auf die Knochen beschränkt, darf man also die sämmtlichen Verwandtschaftsbeziehungen benutzen, wozu die vergleichende Osteologie und historische Palaeontologie durch ihre Entdeckungen gekommen sind, wenn man dabei nur nicht übersieht, dass die gleichen Beziehungen nicht nothwendigerweise für andere Organsysteme massgebend zu sein brauchen. Wie es zum Beispiel einleuchtend ist, dass die Schildkröten in der Ausbildung ihres Hautpanzers und ihrer Hornkiefer sich sehr weit von anderen Reptilien, und auch von der gemeinschaftlichen Stammform entfernt haben, während sie doch im Bau der Hand- und Fusswurzel einen ursprünglichen Standpunkt einnehmen, so lässt sich auch denken, dass einzelne ihrer weichen Theile einen hohen und einseitigen Entwicklungsgrad erreicht haben, andere dagegen auf niedriger Stufe stehen geblieben sind.

Die Gegenstände der vergleichenden Osteologie, über welche ich mir erlauben möchte meine Ansichten mit zu theilen, sind:

II. *Das Schädeldach.*

Die knöcherne Decke der Temporalgegend zeigt in der Klasse der Reptilien grösseren Formenwechsel als in irgend einer anderen. Auch in der Ordnung der Schildkröten schwankt die Ausbildung der Schläfenkappe im höchsten Maasse, aber sie bildet eine specielle Formenreihe, die sich den Modificationen in anderen Reptilienordnungen wohl nebenstellen, nicht aber unterordnen lässt.

Zählen wir zuerst die verschiedenen Formen des Temporalskelettes der Reptilien auf, ohne jedoch damit behaupten zu wollen, dass die gleichartigen Ausbildungsgrade auf phylogenetischer Verwandtschaft beruhen.

Man kann unterscheiden:

1°. Arten mit ganz geschlossener Deckknochenkappe:
Chelone, Dermochelys, Rhinochelys.
Procolophon.
Lacerta.

2°. Arten mit durchbohrter Kappe, und zwar:

A. Mit zwei Paar Durchbohrungen: oberem und seitlichem Schläfenloche, getrennt durch Knochenbrücken, die man als oberen, unteren und hinteren Schläfenbogen bezeichnen kann: Sphenodon, Palaeohatteria.
Dinosauria.
Crocodilia.
Pterosauria.

B. Mit einem Paare Durchbohrungen. Dieses kann wiederum:

a. den oberen Schläfenlöchern von A homolog sein:

α. wenn das seitliche Schläfenloch fehlt: Ichthyosaurus.
Aetosaurus.

β. wenn die seitlichen Schläfenlöcher zwar da sind, aber durch Unvollständigkeit der unteren Temporalbogen nicht als ringsum abgeschlossene Durchbohrungen erscheinen: Sauria.
Pythonomorpha.

b. mit beiden Temporallöchern A's homolog; durch Fehlen der oberen Temporalbogen: Nothosaurus.
Pleisiosaurus.
Theromorpha?

c. den seitlichen Temporallöchern homolog, indem die oberen nicht zur Ausbildung gelangt sind:
Compsognathus.
Pteranodon.
beinahe erreicht von Ceratosaurus unter den Theropoden Dinosauria.

3°. Formen mit Hyaten (Einschnitten) in der Schläfendecke, und zwar:

A. durch Reduction von hinten her, wo ein unterer Temporalbogen übrig bleibt: Trionychidae.
Emydae.

B. durch Reduction von unten her, wodurch ein hinterer Temporalbogen zurückgelassen wird: Rhinemys.

C. durch Reduction von unten und hinten zu gleicher Zeit:
Chelodina.

4°. Formen ohne Schläfendecke mit einfachem Hinterorbitalbogen:
Ophidia.

Es drängt sich durch diese Uebersicht in erster Linie die Frage an uns auf: Muss man die verschiedenen unvollständigen Schädeldecken aus vollständigen herleiten, oder besassen die Urreptilien eine unbedeckte Schläfengegend, die erst bei ihren

Nachkommen in verschiedener Weise mit Knochen überspannt oder umrahmt wurde.

Für die erstere Meinung lassen sich gewichtige Belege herbeiführen, wie denn auch die für obenstehende Uebersicht gebrauchten Ausdrücke: „Durchbohrungen, Einschnitte, Reductione" mit Hinsicht auf die Gültigkeit derselben gewählt sind. Denn sowohl die Ganoïden, Teleostii und Dipnoï als die Stegocephalen besitzen eine geschlossene Schädelkappe von Deckknochen, welche in ihrer Anordnung wenigstens einigermaassen übereinstimmen mit denjenigen der Reptilien. Dazu kommt, dass bei den Formen mit Durchbohrungen in der Schädeldecke, die Knochen, welche die Temporalbogen bilden, vielseitig gezackte Formen und complizirte Verflechtungen aufweisen, die nur dann verständlich sind, wenn man sie betrachtet als die letzten spangenförmigen Reste ursprünglich aneinander schliessender plattenförmiger Knochen.

Damit will ich durchaus nicht behauptet haben, dass die Reptilien mit vollständiger Temporalbedeckung die ursprünglichsten Formen repräsentiren. Hiermit steht schon die Thatsache in Widerspruch, dass diese Vollständigkeit bei verschiedenen Formen auf gänzlich verschiedener Weise erreicht wird. Um uns auf Schildkröten zu beschränken, so wiegen bei Chelone und Dermochelys das Postfrontale und Parietale an Grösse vor, wobei das letztere durch das erstere vom Squamosum ganz oder theilweise getrennt wird. Dagegen ist bei Emydeia und Elseya die Ausdehnung der Temporalbedeckung beinahe ausschliesslich vom Parietale bedingt, woran sich das Squamosum seiner ganzen Länge nach anschliesst, indem das Postfrontale nur bis zum Vorderrande des Parietale reicht.

Ausserdem liesse sich die Annahme eines ursprünglichen Verhaltens der Schädelkappe bei Chelone und Dermochelys schwerlich in Einklang bringen mit der Herleitung dieser Formen aus Landbewohnern, weil diese letzteren ausnahmslos stark reduzirte Temporaldecken aufweisen. Die Vervollständigung der Schädelkappe bei Meeresformen hat wahrscheinlich erst nach dem Uebergang zum Seeleben aufs Neue stattgefunden, in Anpassung an die erhöhte Nothwendigkeit einer Schütze für den nicht zurückziehbaren Kopf. Allerdings wäre es erlaubt, hierbei an atavistische Reversion zu denken, in so weit als die landlebenden Reptilien mit reducirter Temporalbedeckung wie gesagt von wasserbewohnenden Stegocephalen-ähnlichen Urformen mit gepanzerter Kopfdecke herzuleiten sind [1]). Die Ursache dieser Reduction lag wohl auch hier in den Lebensbedingungen, indem jede Erleichterung des Kopfgewichtes für auf dem Lande lebende Thiere ein Vortheil ist.

In seinem: Rückblick auf die geologische Verbreitung und Stammesgeschichte der Reptilien" sagt *Zittel:*

1) Man vergleiche Credner, Urvielfüssler (Stegocephalen und Palaeohatteria).

„Der Stammbaum der Reptilien führt aller Wahrscheinlichkeit nach auf Urformen von Lacertiler Gestalt zurück, die einen langen Schwanz, amphicöle Wirbel, ein Sacrum mit zwei Wirbeln, fünfzehige Gehfüsse, einen vorn verschmälerten Schädel *mit oberen und seitlichen Schläfenlöchern* und Foramen parietale, acrodonte Zähne, und eine beschuppte Haut besassen. Aus diesen Urreptilien entwickelten sich wohl zunächst die Theriodontia und Rhynchocephalia (Proganosauria) und aus diesen letzteren die Lacertilia nebst ihren beiden Seitenästen (Pythonomorpha und Ophidia). Alle übrigen Ordnungen dürften sich schon im palaeozoïschen oder im Beginn des mesozoïschen Zeitalters abgezweigt und so rasch differenzirt haben, dass ihre verwandschaftlichen Beziehungen sowohl unter einander als zu den Urreptilien ziemlich verwischt erscheinen".

Nach dieser Annahme hätten also auch die Urschildkröten eine Temporaldecke mit zwei Durchbohrungen besessen. Hierzu wäre zu bemerken, dass unter allen fossilen und lebenden Schildkröten nur ein einziger Beleggrund für diese Behauptung aufzufinden ist, und zwar bei den Rhinemydae (Rhinemys, Hydraspis), die im Besitze eines hinteren Temporalbogens, gebildet vom Parietale und Squamosum sind, während dagegen der untere Bogen (Jochbogen) fehlt. Dies könnte als Andeutung einer Reduction der Temporalbedeckung von der Mitte aus aufgefasst werden, lässt sich jedoch wohl ungezwungener als Resultat einer Abnahme von der Seite her erklären. Doch liesse sich hieraus auch bei der ersteren Annahme nur auf das Vorkommen eines einzigen Schläfenloches schliessen, nicht auf das eines doppelten, wie es die hypothetische Urform besessen haben soll. Stellt man jedoch die verschiedenen Pleurodiren Schildkrötenarten in eine Reihe, welche mit Formen ohne jeder Schläfendecke, wie Chelodina, anfängt, um zu solchen mit beinahe vollständiger Decke (Emydura, Elseya) hinaufzusteigen, so sieht man, dass Rhinemys und Hydraspis in die Mitte zu stehen kommen, weil bei ihnen dass sich über die Schläfengegend ausbreitende Parietale gerade mit einem hinteren Ausläufer bis zu dem sich ebenfalls spangenförmig aufbeugenden Squamosum hinüber reicht. Um also die Formen mit schmaler hinterer Temporalspange als die ursprünglichsten betrachten zu dürfen, müsste man annehmen, dass aus ihnen in dem einen Falle solche mit breiterem Temporalbogen hervorgegangen seien, im anderen sich die Spange gänzlich rückgebildet hätte. Ob diese Anordnung der Pleurodiren in zwei Reihen, beide von den Rhinemydae ausgehend, der oben erwähnten einreihigen vorzuziehen sein möchte, ist schwer zu entscheiden. Allerdings liesse sich für den ursprünglichen Charakter der Rhinemydae anführen, dass sie die einzigen Schildkröten sind, welche discrete Nasalia aufweisen.

Zittel's Meinung, dass bei Urreptilien eine doppelte Schläfendurchbohrung vorkam, stützt sich wohl hauptsächlich auf der

Anwesenheit zweier Schläfenlöcher bei den Rhynchocephalen, zu denen solche ursprüngliche Formen wie die Proganosauria gehören. Dagegen lässt sich aber einwenden, dass gerade diese die engsten Beziehungen zu den Stegocephalen aufweisen, die sämmtlich in Besitz einer geschlossenen Temporaldecke waren.

Auch ist kein Grund da zu der Annahme, dass die ersten Theromorpha zwei Paar Schläfenlöcher gehabt hätten, denn schon die ältesten (palaeozoïschen) Anomodontia und Theriodontia zeigen deren nur ein Paar, oder eine vollstandige Schläfendecke (Procolophon). Nun sagt aber *Zittel* selbst: „Es sind in der That die Theromorpha, als Ganzes betrachtet, die älteste Ordnung der Reptilien: die am meisten generalisirte Gruppe, welche nicht nur mit den verschiedenen Ordnungen der Reptilien, sondern auch mit Säugethieren und Amphibien verwandschaftliche Beziehungen aufweist".

Vorläufig scheint mir kein Grund vorhanden, anzunehmen, dass die Urschildkröten jemals ringsum von Knochen begrenzte Schläfen*löcher* besessen haben, dagegen halte ich es nicht für unmöglich, dass sie eine geschlossene Schädelkappe gehabt hätten, die bei den Cheloniern und Dermochelydae sich entweder aufs neue ausgebildet hat, oder vielleicht von Alters her erhalten blieb.

Die Rückbildung dieser Decke bei den meisten landbewohnenden Thieren wird, wie gesagt, aus dem Bedürfniss der Gewichtsverminderung des Schädels erklärt, bei der Zunahme ihrer relativen Schwere durch den Uebertritt vom Wasser auf das Land. Dass hierdurch die Frage endgültig gelöst sein sollte, wie *Gaupp* behauptet, möchte ich nicht zu unterschreiben wagen, da es mir zum Beispiel nicht einleuchten will, dass die Lebensweise der jetzigen Frösche und Salamander von derjenigen der alten Stegocephalen gründlich verschieden sein sollte, während demnoch der Schläfenbogen der ersteren zu der äussersten Feinheit reduzirt ist.

Eine andere Frage, von rein morphologischer Art, ist die Beziehung des einfachen Jochbogens der Schildkröten zu dem doppelten Temporalbogen der Rhynchocephalia. Auch hierüber gehen die Meinungen auseinander. *Gaupp* z. B. betont die Homologie mit dem oberen, d. h. Postorbital-Squamosalbogen von Sphenodon. Er giebt den Knochen, woraus dieser Bogen sich zusammensetzt, andere Namen, nl. Postfrontale II und Paraquadratum, während das Jugale sich daran mit einem aufwärts gerichteten Ausläufer betheiligen soll. Um diese Deutung durchführen zu können, muss er die Behauptung aufstellen, dass einerseits bei Sphenodon ein Squamosum nicht vorkommt, dagegen das Paraquadratum ausserordentlich entwickelt sei, während andererseits bei Schildkröten und Krokodilen das Quadratojugale fehle, woraus sich ergebe, dass Sphenodon das einzige lebende Reptil im Besitz dieses Knochens wäre. Und dies während die Kroko-

dile ebenso gut wie die Rhynchocephalia im Besitz oberer und seitlicher Schläfenlöcher sind, welche letztere einander dann aber nicht homolog sein dürften, sondern bei den Krokodilen selbständig entstanden durch einen unteren Auswuchs des Paraquadratums.

Viel einfacher und natürlicher scheint mir *Baur's* Deutung, die auch von *Zittel* und den meisten anderen Forschern getheilt wird, nach welcher *Gaupp's* Paraquadratum bei den Sauriern als Supratemporale oder Prosquamosum, bei den Schildkröten und Krokodilen als Quadratojugale aufgefasst wird, während das sehr verzweigte Squamosum bei Sphenodon aus einer Verschelzung des Squamosum s. s. mit einem Prosquamosum (Supratemporale) hergeleitet wird. Die nämliche Auffassung gilt wahrscheinlich für das Squamosum der Schildkröten, während aus denselben Vergleichungsgründen angenommen werden darf, dass das Postfrontale dieser Thiere die Stelle einnimmt, die bei Rhynchocephalia und Sauria von zwei Knochen: Postfrontale und Postorbitale, überbrückt wird.

Eine solche Vertretung zweier Knochen am Schädel einer Reptilienordnung durch einen einzigen an dem einer anderen Gruppe ist um so wahrscheinlicher, als schon bei verschiedenen Stegocephalen-Sippen sowohl am hinteren Augenhöhlenrand als in der Schläfengegend entweder ein oder zwei Knochenplatten vorkommen.

Wie man sich die Beziehungen zwischen solchen einfachen und doppelten Knochenstücken vorzustellen habe, muss man für jeden einzelnen Fall durch Vergleichung einer möglichst zahlreichen Formenreihe zu entscheiden versuchen. In dem einen Falle wird sich herausstellen, dass von zwei nebeneinander liegenden Knochen der eine sich auf Kosten des anderen vergrössert hat, in dem anderen, und dies wird wohl der gewöhnliche sein, dass der einfache Knochen aus der frühzeitigen Verwachsung zweier oder mehrerer hervorgegangen ist. *Gaupp's* Ansicht, nach welcher man diesen letzteren Vorgang nur dann annehmen darf, wenn die Verwachsung thatsächlich wahrgenommen ist, scheint mir eine zu weit getriebene Beschränkung der wissenschaftlichen Hypothese.

Weil es bekannt ist, dass einige Schädelknochen in einem viel früheren Stadium mit einander verwachsen als andere, scheint es mir erlaubt in Fällen, wo bei nahe verwandten Formen dieselbe Stelle entweder durch einen oder durch zwei Knochen überdeckt wird, an Verwachsung zu glauben, auch wenn die Naht nicht mehr nachzuweisen ist.

Vergleicht man z. B. die mit Nasalia versehenen Schädel der Rhinemydae mit denjenigen der übrigen Pleurodira, denen diese Knochen abgehen, so kommt mir *Seeley's* Auffassung, nach welcher bei diesen letzteren die Nasalia mit den Praefrontalia verschmolzen sind, wahrscheinlicher vor als die entgegen-

gesetzte Annahme, dass sie von den Praefrontalia verdrängt sind. Dagegen muss das Fehlen eines Lacrymale bei den Schildkröten wohl auf allmähliges kleiner-werden dieses Knochens und Einnahme seiner Stelle durch einen Ausläufer des Praefrontale zurückgeführt werden. Bei Dermochelys kommt ja gelegentlich ein ganz kleines Lacrymale einseitig vor, wie Herr *Boulenger* mir zeigte, während an der anderen Seite das Praefrontale ununterbrochen bis zum Maxillare hinabsteigt.

III. *Quadratum.*

Der Quadratknochen der Testudinaten unterscheidet sich bekanntlich auf den ersten Anblick von demjenigen der Sauria, Ophidia und Rhynchocephalia durch die tiefe Furche seiner Hinterseite, behufs Aufnahme des Gehörknöchelchens. Diese Furche ist hinten offen bei den Dermochelydae und Chelonidae, dagegen bis auf eine kanalförmige Durchbohrung des Quadratums zugewachsen bei den übrigen Schildkröten.

Ausserdem bildet der äussere Umkreis des Quadratums einen mehr oder weniger völlständigen Rand, woran das Trommelfell befestigt ist. Dieser Rand ist nur an der Hinterseite frei, und daselbst noch tief eingebuchtet an derjenigen Stelle, wo die Stapesfurche sich eingefaltet hat. An der oberen und vorderen Seite dagegen schliesst sich der Rand am Squamosum und Quadratojugale an.

Es leuchtet ein, dass die offene Stapesfurche einen primitiveren Zustand repraesentirt als die zu einem Kanal geschlossene, und dass also die Dermochelydae und Chelonidae in dieser Hinsicht auf einem weniger specialisirten Standpunkt stehen geblieben sind. Bei den Dermochelydae ist die Furche am wenigsten ausgebildet, ihr Quadratum steht also dem stabförmigen der Sauria und Rhynchocephalia am nächsten.

Bei den Krokodilen ist die Gelenkstelle für den Unterkiefer so weit nach rückwärts verlegt, dass das Quadratum aus der senkrechten Lage fast bis in die horizontale umgelegt ist, wodurch seine hintere Fläche zur oberen geworden ist. An dieser Seite findet sich nahe dem vorderen (eig. oberen) Ende eine doppelte Einbuchtung, die durch das Squamosum überwölbt und also zu einer Höhle ergänzt wird, deren Boden in der Mitte von einem wenig heraufragenden Beinkamme in zwei Furchen getheilt wird. Die hintere dieser Furchen ist die Lagerstätte des Gehörknöchelchens, und also derjenigen der Schildkröten zu vergleichen, nur mit dem Unterschiede, dass das Squamosum hinter (resp. unter) ihr noch einmal mit dem Quadratum zusammenstösst. Am inneren Ende der vorderen, oberen Seite ist das Gewölbe der Höhle, die man Paukenhöhle nennen kann, sowohl bei Schildkröten als Krokodilen durchbohrt von einem Kanal, der zwischen Quadratum und Petrosum (Proöticum) ausmündet. Bei Schild-

kröten liegt die obere Mündung dieses Kanals am Boden der Fossa Temporalis, bei Krokodilen am Hinterrande des oberen Schläfenloches. Doch besteht in so weit ein grosser Unterschied, als bei Schildkröten die innere Abtheilung der Paukenhöhle, welche durch den beschriebenen Kanal mit der Schläfengrube communizirt, durch das Quadratum beinahe vollständig von der äusseren Abtheilung getrennt wird, bei Krokodilen dagegen mit ihr einen einfachen ununterbrochenen Raum bildet.

Die äussere Fläche des Schildkröten-Quadratums bildet nämlich eine conische Grube, worüber das Paukenfell ausgespannt ist wie über einen Kessel, und die als äussere Abtheilung der Paukenhöhle aufgefasst werden kann. Mit der inneren Abtheilung der Paukenhöhle steht diese äussere nur durch die Schläfengrube (resp. den Stapes-Kanal) in Verbindung.

Bei Chelone und Dermochelys ist die äussere Paukenhöhle nach oben, dem Squamosum zu, ein wenig tiefer ausgegraben als anderwärts. Bei Trionychidae dagegen breitet sie sich mit einer sich nach oben und hinten wendenden Aushöhlung bis in das Squamosum aus, welches dütenförmig über diese Nebenhöhle aufgesteckt sitzt.

Dieser Recessus wird nur an der inneren und unteren Seite vom Quadratknochen umwandet, an der oberen und äusseren dagegen vom Squamosum.

Untersucht man das Quadratum der Pleurodira auf diese Verhältnisse, so ergiebt sich, dass der in Rede stehende Subsquamosalrecessus bei ihnen sehr tief ausgebildet ist, aber vollständig vom Quadratum umschlossen wird. Dies muss durch eine Verwachsung jener zwei Quadratlefzen erklärt werden, die bei Trionychidae und Cryptodira den Recessus theilweise umwanden, denn bei Podocnemis fand ich noch die Verschliessungsnaht.

Sieht man sich unter den fossilen Reptilientypen nach Quadratumformen um, die mit denen der Schildkröten einige Aehnlichkeit zeigen, so findet sich merkwürdigerweise ein durchbohrtes Quadratum bei Pythonomorpha, ein an der Hinterseite gefurchtes nach *Seeley*'s Untersuchungen bei Dicynodonta. Der letztere Fall ist deshalb von Bedeutung, weil er zu beweisen scheint, dass die Bildung des Stapeskanals schon bei den ältesten bekannten Reptilien angefangen hat. Man dürfte sich also vielleicht denken, dass schon frühzeitig im Phylum der Urreptilien eine Trennung auftrat in Formen mit gefurchtem und solche mit hinten glattem Quadratum. Aus den ersteren entwickelten sich dann die Theromorpha und Testudinata (vielleicht auch die Mammalia), aus den letzteren die Rhynchocephalia, Sauria, Ophidia, Dinosauria, Pterosauria und die Vögel. Was die Pythonomorpha angeht, so lässt sich nicht leugnen, dass sie in den meisten Beziehungen mehr Verwandschaft zu der letzteren als zu der ersteren Gruppe zeigen, und dass auch ihr Quadratum, wiewohl durchbohrt, sich durch seine Beweglichkeit und äussere Convexität von dem der Testudinata unterscheidet.

Noch immer ist die Frage nach dem Homologon des Quadratums im Säugethierschädel unaufgeklart. Das perforirte Quadratum der Schildkröten sieht auf den ersten Blick dem Tympanicum der Mammalia so ähnlich, dass es nicht Wunder nimmt, wenn immer und immer wieder diese zuerst von Cuvier ausgesprochene Homologie aufgenommen und vertheidigt wird. Aber stets behält auch die Einsprache ihre Kraft, dass das Quadratum ein Knorpelknochen, das Tympanicum dagegen ein Deckknochen ist.

Am wahrscheinlichsten kommt es mir vor, dass das Quadratum in die knorplige Ohrkapsel der Säugethiere aufgegangen ist, und darin die Gelenkstelle für den Unterkiefer bildet, während das Trommelbein (Annulus tympanicus) sich aus Theilen des Quadratojugale und Squamosum differenzirt hat, *auf einer vom Quadratum gelieferten knorpligen Grundlage*, die aber sich rückgebildet hat in demselben Maasse, als die Deckknochen sich entwickelten.

IV. *Schultergürtel und Brustschild.*

Sieht man sich unter den verschiedenen Reptiliengruppen nach Bildungen um, die dem Plastron der Schildkröten als homolog zur Seite zu stellen wären, so kommt man unwillkürlich immer wieder auf die alte Vergleichung des Entoplastrons mit dem Episternum, und der Epiplastra mit den Klavikeln zurück. Von Englischen Forschern werden beide Theile auch einfach mit denselben Namen: „Interclavicle and Clavicles", belegt. Die Vergleichung der betreffenden Schultergürtelknochen bei Stegocephalen, Palaeohatteria, Sphenodon, Theromorpha (Procolophon), Ichthyosaurus, Nothosaurus, junger Pleisiosaurus etc. mit den vorderen Plastronknochen von Chelone, macht diese Homologisirung fast zur Gewissheit.

Demnach erheben sich bei genauerer Untersuchung wohl einige Schwierigkeiten. So hangen bei Rhynchocephalen die Klavikel ziemlich enge mit der Scapula zusammen, und liegen ebenso wie das Episternum inwendig. Doch ist zu bemerken, dass weder Clavikel noch Episternum knorplig praeformirt werden, und auch in ihrer An- oder Abwesenheit, Grösse oder Kleinheit, sich unabhängig vom Coraco-Scapulär-Apparat zeigen. Unter den Krokodilen z. B. besassen Belodon und Aetosaurus sowohl Klavikel als Episternum, die jetztlebenden dagegen nur das letztere.

Die Gleichstellung der Epiplastra des Schildkröten-Bauchschilds mit den Klavikeln der squamaten Reptilien schliesst ein, dass man in dem vorderen Paar der ventralen Knochenstäben des knorplig praeformirten Schildkröten-Schultergürtels keine Schlüsselbeine sehen darf, sondern dieselben mit dem Namen Procoracoid belegen muss. Doch wäre auch sonst die Deutung dieser ventralen Verlängerungen der Schulterblätter als Klavikel zu ver-

werfen, wie die Vergleichung mit Pleisiosaurus und Procolophon lehrt.

Es liesse sich gegen die Betrachtung von Ento-und Epiplastra als Claviculärapparat noch einwenden, dass das Schildkrötenplastron ein einheitliches Ganzes von Hautknochen darstellt, und es deshalb nicht logisch wäre, für die vorderen dieser Knochen einen anderen Ursprung als für die übrigen anzunehmen, n. l. sie als Homologa von allgemein bei Reptilien vorkommenden Brustgürtelknochen zu betrachten, während die hinteren ohne Vertretern bei anderen Reptilien-Ordnungen daständen. Dagegen ist zu bemerken, dass die scheinbare Einheit der Plastronknochen gar nicht auf gemeinsamer Herkunft zu beruhen braucht, weil wir ja überall Theile von ganz verschiedenem Ursprung zu einem neuen anatomischen und physiologischen Ganzen zusammentreten sehen. Besteht ja z. B. das Rückenschild aus innig mit einander verwachsenen Hautknochen und Theilen des inneren Knorpelskelettes. Die drei vorderen Stücke des Bauchschildes werden durch ihre Homologisirung mit dem Claviculärapparat nur zu Deckknochen älteren phylogenetischen Ranges und grösserer Verbreitung im Reptilienstamme erhoben als die mehr rückwärts gelegenen, die bis jetzt nur bei Schildkröten aufgefunden sind.

Höchstwahrscheinlich aber fehlt es auch für diese letzteren nicht an Homologa: ich meine die Bauchrippen der Rhynchocephalia, Pleisiosauridae und Crocodilia. Man braucht sich ja nur vorzustellen, dass einzelne Paare derselben sich unter Verdrängung der zwischenliegenden vergrösserten. Dass ein solcher Vorgang noch jetzt im Plastron der Testudinaten wirksam ist, scheint daraus hervorzugehen, dass bei einigen Pleurodiren-genera, z. B. Pleurosternum, zwischen Hyo- und Hypoplastra ein Paar Mesoplastra sich findet, ja dass bei Polysternum daneben auch zwischen Hypo- und Xiphiplastra beiderseits eine dreieckige Knochenplatte eingeschoben liegt.

Discussion. M. W. Leche (Stockholm) stimmt dieser Auffassung des Quadratums bei und sieht in der Ausbildung des Processus augularis bei Marsupialien eine Stütze für sie.

M. C. Emery (Bologna) erwähnt die Entdeckung einer fossilen Uebergangsform zwischen Sphargys und Chelone.

Le tableau des travaux de la Troisième Section étant terminé, M. N. Zograf (Moscou) propose de remercier le secrétaire M. J. F. van Bemmelen (Scheveningen, commune 's Gravenhage) de ses bons soins.

La Séance est levée à 4 heures.

QUATRIÈME SÉANCE

SAMEDI 21 SEPTEMBRE 1895 (après-midi)

Première, Troisième et Sixième Sections réunies [1])

Présidence de M. J. W. Van Wyhe (Groningen) — Secrétaires M. M. M. C. Dekhuyzen (Leide) et J. F. van Bemmelen (Schéveningue).
Sont présents 14 membres.

La Séance est ouverte à midi.

M. Baschford Dean (New-York) reads a paper:

ON THE EARLY DEVELOPMENT OF GANOIDS.

The morphologist must regard the Teleostome fishes as a comparatively homogeneous group, — consisting of the three branches, Crossopterygian, Chondrostean Actinopterygian (Ganoid) and Teleocephalous Actinopterygian (Teleost), the last the most widely divergent from the ancient and in many ways Elasmobranchian features of the Crossopterygian. And he is convinced that the range of the Mesozoic Caturids and Megalurids demonstrates step by step the transition between the Ganoidean and Teleostean forms. But on the other hand the embryologist would hardly agree with these conclusions, in view of the peculiar development of the Teleost and of what has always been believed the remarkably Amphibian-like characters of the Ganoid. He would believe rather that their widely distinct modes of development would hardly permit their descent-stems to have been closely drawn.

The embryologist, however, has hitherto known but the

---

1) Pour les travaux n'entrant pas dans le cadre de la Troisième Section, voir le Compte-Rendu des Sections respectives.

ground plan of Ganoidean embryology, and his deductions cannot be regarded as in any sense conclusive; for the developmental stages of Amia — the form which would naturally be expected to demonstrate the annectant conditions of Ganoids and Teleosts — have until recently heen undescribed. It accordingly follows that if clearly marked transitional conditions be found in this form, the conclusions of the paleontologist must be admitted to be verified, — that the Teleosts have been derived directly from the Ganoids. And if this be true, it also follows that the solution of the many puzzles in the developmental type of the bony fish — periblast, gastrulation, Kupffer's vesicle, mesoblast, solid neuron — may most reasonably be solved by comparison with the conditions occurring in their most nearly ancestral forms. It would thus be to the conditions in Amia and Lepidosteus that these difficulties should be referred, rather than to the types of the frog, shark or sauropsidan as has sometimes been done.

The developmental history of the Ganoids becomes most interesting from the standpoints both of phylogeny and of pure embryology. And it is evident that conclusions drawn from their developmental study will be of the most value when the corresponding stages of the different Ganoidean types are examined side by side.

In the following pages the present writer has briefly summarized the more striking results which a study of the early development of Lepidosteus, Acipenser and Amia, seems to have warranted. The material for the examination of these forms has been collected during the past three years, and represents a well preserved series of nearly all essential stages, embryonic and larval. Their comparative study, it may be noted parenthetically, demonstrates clearly a broad range in characters, and shows that the developmental type of the Ganoids is by no means as homogeneous as has usually been believed. It is on the contrary one of decidedly marked transitional characters: the developmental plan of Lepidosteus is notably shark-like, that of Acipenser, more widely differentiated, although poorer in yolk material, and that of Amia, finally, of well defined meroblastic and Teleostean characters. A detailed comparison in these regards has already been published as far as the earlier developmental stages — i. e. as far as the appearance of the separate organs — are concerned in the present writer's articles in the Journal of Morphology (Vol. XI, N⁰. 1) and in the Quarterly Journal of Microscopical Science (1896, February). In the present review a comparison might more briefly be effected by the arrangement of the material in as far as possible a tabular form under the following headings:

I. — Breeding Habits.
II. — Deposition and Characters of the Egg.
III. — Plan of Cleavage.
IV. — Type of Blastulation.
V. — Type of Gastrulation.
VI. — Middle Germ-layer.
VII. — Mode of Development of the Embryo. Neuron.

I. — *Breeding Habits.* The three forms, Lepidosteus, Acipenser and Amia, differ but little in their general breeding habits. All appear to congregate in favorable localities several days to a fortnight before spawning, choosing their mates, selecting and preparing the particular spot where the eggs are to be deposited. Polyandry prevails [1]), the number of males varying from two (Amia) to eight or even more (Lepidosteus); the sexes become apposed during the movement of spawning, so closely indeed that the females when spent exhibit abrasions of the ventral region (with loss of scales in Amia). The time-duration of oviposition has been found to vary widely in Lepidosteus and Amia, in some cases completed in a few hours, in others intermittent during several days (or even weeks), — conditions which will probably be found to maintain in the case of Acipenser as well. The eggs in all forms hatch within a few (four) days, although by unfavorable conditions of weather, cold and rainy, the period may be lengthened out to a fortnight. The spawning season furthermore, corresponds closely in the three types, occurring usually during the middle of May, and lasting about a fortnight. A sudden inset of warm weather may, however, induce spawning as long as a month in advance of this time; but in such a case intermittent spawning has been noted during the following month or six weeks. In a favorable spawning season ovulation may be completed within a very few days (three days to a week).

1) The writer has not observed the spawning of Acipenser: he relies in this regard upon the testimony of fishermen, regarding this as trustworthy, since the males can readily be distinguished in the water even at a distance, on account of their smaller size.

II. — *Mode of Deposition aud Characters of the Egg*

Egg	*Size*	*Number*	*Adhesiveness*	*Mode of Deposition*	*Yolk and Cleavage*	*Pigmentation*	*Micropyle*
Lepidosteus	3.3 mm.	600.000 (about.)	Adhesive immediately after fertilization: becoming attached, often remain thus until hatched.	Sown thickly over rock fragments (or among water plants); eggs rarely found clustered together in numbers.	Large in amount, evenly distributed, cleavage unequal, meroblastic in character.	Slightly pigmented when deposited; acquires grayish pigment during development.	Single.
Acipenser	2.9 mm.	2.000.000 (about.)	Slightly viscid after fertilization; give off in quantity a gluelike substance; become attached in about twenty minutes; do not become separate.	Scattered on shelly bottom: found attached in strings and flattened masses to shells and sticks; rarely separate.	Little yolk, cleavage unequal and holoblastic.	Richly pigmented, brown, in an encircling germ area: under pole evenly but less darkly pigmented.	Varies in number from 3 to 9.
Amia	2.6 mm.	1.000.000 (about.)	Slightly viscid after fertilization; become attached after a few minutes; remain thus until hatched.	Sown thickly in nest-like depression, among water weeds.	Large in amount. A germ disc apparent, in which alone cleavages occur.	Very slightly pigmented (greyish), but not in germ disc.	Single(?).

It appears accordingly evident that in these conditions Lepidosteus corresponds more nearly with Amia than with Acipenser. The latter diverges from their common type in its many micropyles, richness in pigment and loss of yolk material: but in view of the present knowledge af the descent of Acipenser from the Gar-pike-like Palaeoniscoids (Traquair), it is not unnatural to believe that these differences may have been secondarily acquired. (Cf. Journ. of Morph. Vol. XI, N°. 1, pp. 48—51). The shark-like meroblastic conditions of Lepidosteus are noteworthy.

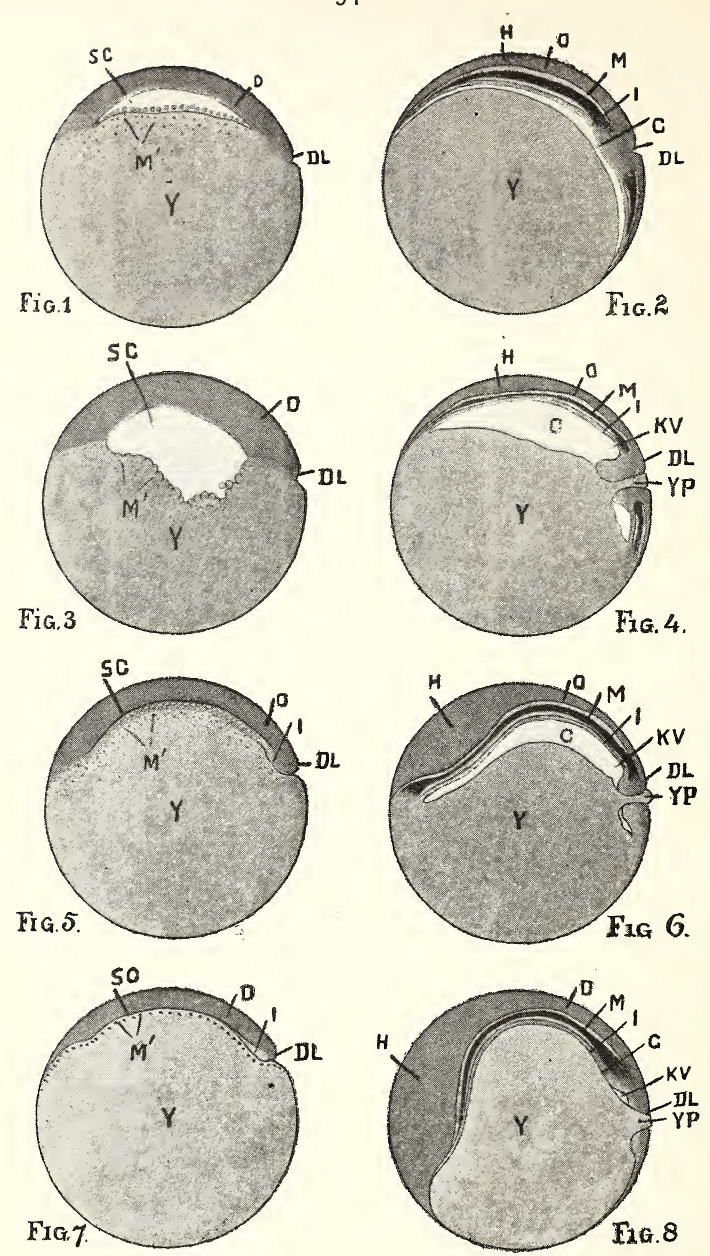
III. — *Comparison of the Cleavage Characters of the Ganoids*

	First four Cleavages [1]	*Polarity of Egg*	*Later Cleavages*	*Time Duration in Development* (Proportion of Total Time until Hatching)
Lepidosteus	Vertical; the second, third and fourth each at right angles to the next earlier cleavage, and all limited to germinal region. Variations uncommon.	Germ disc not noticeable until about the time of first cleavage. Germ rotates upward readily.	Blastomeres accumulate at animal pole: remain as a rounded cell cap, do not grow down peripherad. Shark-like merocytes present.	To gastrulation 1/7. To blastopore's closure 1/4. To appearance of embryo 3/10. To movement of embryo 3/4.
Acipenser	As in Lepidosteus, but cleavages pass superficially around yolk hemisphere. Variations common: the third cleavage becomes horizontal occasionally, the fourth frequently.	Germinal pole apparent at fertilization: rotates upward readily.	Total unequal cleavage: blastomeres of germinal disc become uniformly smaller in size: peripherally they pass into the larger superficial blastomeres of the yolk pole by a narrow transitional zone.	Time proportions about as in Lepidosteus Embryo appears at about 3/16 of total time in hatching.
Amia	As in Lepidosteus. Variations uncommon.	Germinal pole apparent at fertilization; during early cleavage stages does not rotate upward, — owing perhaps to the oblong shape of the egg.	Blastomeres occur as in germ disc of Teleost. A periblast-like, or superficial merocyte-bearing zone connects the blastomeres of the germ disc with the yolk.	Time proportions about as in Lepidosteus Embryo appears earlier relatively than in Acipenser.

1) It is noteworthy that the type of the early cleavages of Ganoids is exactly that of the Teleost.

IV. — *Comparison of Blastulae* (Cf. Figs. 1, 3, 5, 7).

Lepidosteus	Blastula: early a loosely piled mass of cells lying on the flat surface of a zone of germ-yolk which bears several tiers of merocytes: the cellular cap grows by continued subdivision, and by increments budded upward at all points from merocyte layer. Later a well defined segmentation cavity, meniscus shaped, separates the ectoblast, now compact and homogeneous, from the central germ-yolk. On the floor of this cavity lies a loose layer of cells budded off (mainly from the peripheral region) by the germ-yolk.
Acipenser	Blastula presents very early a well defined ectoblast layer, an irregular segmentation cavity, with a rough flooring of yolk-laden blastomeres. Later the segmentation cavity becomes larger and oblong, roofed by a thick layer of ectoblast, floored by small yolk-laden blastomeres, which become continuous with the rough, well marked transitional zone.
Amia	Blastula: early as in Teleost. The segmentation cavity becomes less and less apparent, the ectoblast becoming finally apposed to the region of the germ-yolk. In this the cell bearing zone has become reduced to a thin layer of cells, and a shallow tier of merocytes, which together suggest the ancestral conditions of the periblast.



Sagittal sections of early and late gastrulae of Ganoids and Teleosts. 1, 2. Lepidosteus. (In Fig. 2 the blastopore has just closed.) 3, 4. Acipenser. 5, 6. Amia. 7, 8. Teleost. C. Coelenteron. DL. Dorsal Lip of blastopore. H. Head (= cephalic thickening of neuron.) I. Inner germ layer. KV. Kupffer's vesicle. M. Middle germ layer. M¹. Merocytes (= periblast in Fig. 7). O. Outer germ layer. SC. Segmentation Cavity. Y. Yolk region. YP. Yolk plug.

V. — *Comparison of Gastrulae* (Cf. Figs. 2, 4, 6, 8.)

Late Gastrulae (Blastopore about to close).

	Rim of Blastopore	*Germ Layers*	*Coelenteron*	*Appearance of Embryo*
Lepidosteus	Dorsal lip of blastopore about half longer than ventral, but very nearly equal in thickness. Little noticeable thickening of the extreme rim. Dorsal lip encloses about 130° of egg's circumference.	Three layers in either lip which thin away gradually toward their periphery. Those of ventral lip entirely similar to those of dorsal lip.	Flattened, extending under both dorsal and ventral lips, becoming reduced marginally.	Not noteworthy: ectoblast in median dorsal line but little thicker than the general layer of mesoblast.
Acipenser	Dorsal lip about four times as long as the ventral lip. Lip thickened notably in dorsal region, leaving an underlying furrow, equivalent to Kupffer's vesicle. Dorsal lip encloses about 135° of egg's circumference.	Three layers in either lip, which on the dorsal side thin away gradually, but on the ventral side end abruptly in the yolk region.	A large ring-shaped cavity, deep in the dorsal region, greatly reduced on the ventral side: tapers slightly peripherad.	Clearly marked: the brain „Anlage" a pad-like thickening in the median dorsal line.
Amia	Dorsal lip about nine times as long as the ventral lip. Lip thickened notably in the dorsal region (although not as marked as in Acipenser), leaving the underlying furrow (Kupffer's vesicle). Dorsal lip encloses about 180° of egg's circumference.	Three layers in the dorsal lip, two in the ventral: — the latter but little differentiated. The outer layer has become concentrated in the median dorsal line.	A flattened ring-shaped cavity deepest in the dorsal region, so reduced on the ventral side that it becomes virtually obliterated: tapers peripherad.	Very prominent: the neuron greatly thickened, the brain mass prominently differentiated.

VI. — *Comparison of Origin and Growth of Middle Germ-layer* (Cf. Figs. 2, 4, 6, 8)

	Origin	*Its Early Character*	*Its Mode of Growth*
Lepidosteus	Late: not long before the time of the closure of the blastopore.	A discoidal (or more strictly, broadly ring-shaped) cell mass, whose centre is the undifferentiated tissue of the closing blastopore: its peripheral margin is not continuous with the lower layer.	At first peristomal: becomes greatly thinned; at its periphery single celled in thickness, mesenchymatous. Gastral mesoblast early apparent in the hinder region of embryo's axis, thickened notably near the median plane, connected with entoblast in the hinder region of the embryo's axis.
Acipenser	Early: shortly after the appearance of the ventral lip of the blastopore.	A ring-shaped cell mass, surrounding a greatly eccentric blastopore, confluents with the undifferentiated tissue of the rim of the blastopore, and with the yolk at its peripheral margin.	Notably peristomal; a layer of almost uniform thickness from blastopore to undifferentiated yolk tissue. Gastral mesoderm present, but restricted to the very hindermost region (1/6) of embryo's axis.
Amia	Earlier than in Acipenser.	A cape-shaped cell mass, arising from the undifferentiated tissue of the blastopore's *dorsal* lip, (i. e., entirely undifferentiated in ventral lip,) and connected anteriorly with the yolk region by mesenchymatous cell stratum.	Entirely peristomal, thickest in the region of the dorsal lip, and notably Teleostean in character.

VII. — *Mode of Establishment of the Embryo. Neuron.*

Lepidosteus	Embryo appears about the time of the closure of the blastopore: at the closure it is represented by a thickened tract of ectoblast, whose anterior part pushes above the surface curvature of the egg (cf. Elasmobranch): the embryo is shortly lifted up as a thick rod-like mass whose head and tail project above the egg's surface. The organogeny then progresses as the embryo continues to become more prominently distinct from the egg. A trace of a medullary groove is early apparent, but does not give rise to the lumen of the neuron. This early becomes a solid cord of ectoblast in which a lumen comes to be formed by a disassociation of cells.
Acipenser	Embryo appears about the time of the closure of the blastopore, earlier, however, than in L.: its growth is rapid, the embryo flattening, — i. e., not rising above the egg's curvature. By the time of the blastopore's closure organogeny has already progressed, — neuron is closed over, the fore, mid and hind brain, the optic vesicles, pronephric duct, heart and tail mass are apparent. A medullary groove, early apparent, becomes converted into the neural canal. Embryo continues very greatly flattened till a late stage of development.
Amia	Embryo appears relatively earlier than in Ac.: its growth becomes accented in the sagittal plane, and, contrasted with the other forms, its organs are more precociously developed. The embryo early arises above the surface curvature of the egg in a manner somewhat as in Lepidosteus, and its later differentiation in outward form, is strikingly that of a salmonoid. The development of the neuron is intermediate in character between that of L. and that of Teleost.

Summary

The early developmental characters of the Ganoids, Lepidosteus, Acipenser and Amia, as tabulated in the foregoing pages, present conditions, which, although in many ways dissimilar, are nevertheless clearly comparable in the different forms. The range in their characters appears thus to point out a broad path leading from the shark-like type of Lepidosteus to the Teleostean type of Amia, — a path of development from which the Acipenseroid plan appears to be somewhat widely divergent: for in spite of the fact that the cleavage is holoblastic in Acipenser, that a Kupffer's vesicle and neurenteric canal are present, and that neural folds are retained, there are nevertheless many reasons for believing that the development in this form is to be looked upon as generally reducible to the type of Lepidosteus. The Teleostean features of Amia permit no other conclusions than that the Ganoidean plan of development may become essentially that of the bony fishes, — the sought-for ground

on the side of embryology for the linking of the later evolved Teleost to the ancient Ganoid. With this it accordingly follows that the puzzles of gastrulation in the later form are evidently to be understood by comparison with the conditions in the older types.

The Elasmobranchian features of the embryonic Lepidosteus might, perhaps, be looked upon as suggesting the line of descent of this ancient Ganoid — although the present writer fully realizes how imperfect must be any deductions of this nature which have been based upon individual embryonic characters. The wide range in the modes of development of the Cyprinodonts, a group which can be given no higher rank than that of a family, must infallibly be accepted as the clearest proof of what little phylogenetic importance can be strictly claimed for differences in ontogeny.

The fact, however, remains — and it is certainly of great interest —, that the developmental type of Lepidosteus — the form which has retained most perfectly of all Ganoids the structural details of its remote Palaeozoic kindred — is most closely shark-like, even to the meroblastic plan of its cleavage.

La Séance est levée à 1 heure de l'après-midi.

QUATRIEME SECTION

Classification des Invertébrés vivants et fossiles. Biologie.

System der lebenden wie der ausgestorbenen Wirbellosen Thiere. Biologie.

Classification of living and extinct Invertebrate Animals. Biology.

Organisateurs de la Section: MM. R. HORST, G. C. J. VOSMAER, C. PH. SLUITER et K. MARTIN.

PREMIÈRE SÉANCE

MARDI 17 SEPTEMBRE 1895 (matin)

Présidence de M. Jules de Guerne (Paris) — Secrétaire M. G. C. J. Vosmaer (Utrecht)
Sont présents 11 membres.

La Séance est ouverte à 10 heures.

M. Ch. Wardell Stiles (Washington) gives a preliminary account to

A REVISION OF THE ADULT LEPORINE CESTODES.

The discovery of an armed larval cestode in the intestine of rabbits, and the close relationship existing between the tapeworms of rabbits and those of man, cattle, sheep and horses, rendered it necessary to submit the Leporine Cestodes to an anatomical revision. This revision is now completed (ca. 50—70 pages of type and 18 plates), and will, I hope, appear before January 1, 1896, in the proceedings of the United States National Museum. Pending its appearance I take the liberty of publishing a few of my conclusions in a preliminary note.

(*a*) By comparing the segments of different ages in tapeworms with alternate pores, more particularly *Thysanosoma Giardi* from sheep, *Andrya americana* n. sp. from the yellow-haired porcupine and *Andrya americana leporis* n. var. from American rabbits, I conclude that the median line of some cestodes is the seat of a very active growth resulting in an

increase in the breadth of the segments. This is shown by the fact that the ovary, which is at first median, is found further to the right or left of the median line respectively in each succeeding segment, while it retains approximately its same relative position to the longitudinal canals.

This obtains more strictly in *Th. Giardi* than it does in *Andrya americana*, for in the former the ovary retains a constant relation to the lateral canal, while in the latter the space between the ovary and lateral canal is considerably increased distally. Evidently no particular narrow longitudinal zone can be named as the zone of lateral growth in all Cestodes, as is shown by a comparison of a large number of species. As a rule, however, the chief zone of lateral growth is the median field, and in most of the double-pored forms the chief zone lies between the ovaries. In a few double-pored forms, however, there is considerable increase in width between the ovaries and lateral canals, and in a few forms there is considerable increase in the width of the lateral field.

(*b*) The armed larval Cestode which I mentioned in Note 31 is not the young of an anoplocephaline tapeworm, as Curtice, Braun, and I have heretofore assumed, but represents the cysticercoid of the single-pored Cestode referred to in Note 36. This parasite represents a new species of the genus *Davainea*, and I propose to name it *D. Salmoni*, dedicating it to the Chief of the Bureau of Animal Industry.

(*c*) The double-pored Cestode with occasional single pores, described in Note 36, is *Ctenotænia variabilis* var. *angusta*.

(*d*) I have also found some very young stages of an unarmed Cestode in the intestine of the Cotton-Tail Rabbit, which probably belong to *Ctenotænia variabilis* n. sp. This young stage corresponds to what we may expect to find as the larval form of *Moniezia expansa* of cattle and sheep, and I doubt whether it will be possible to distinguish it from the young of that species. This fact renders the question as to the origin of the tapeworms of cattle and sheep more complicated than it was formerly supposed to be, *and demands the strictest experimental proof on the part of any author who suspects that he has solved the mystery of the life-history of ovine and bovine Cestodes.*

(*e*) The head of a Cestode increases in size after the parasite reaches its final host, as is shown by a comparison of the younger specimens.

(*f*) With Blanchard I consider *Tænia wimerosa* Moniez, 1880, of rabbits an *Anoplocephala*. It is closely related to the tapeworms of horses, and can easily be mistaken for *A. mamillana*.

(*g*) None of the tapeworms thus far described from European rabbits have as yet been found in America. The American forms which have been published as "*Tænia pectinata*", must be distributed over several new species which are entirely distinct

from the European "*Tænia pectinata*" (= *Ctenotænia pectinata* [Goeze, 1782 partim Riehm, 1881] Railliet, 1893).

(*h*) Regarding Railliet's new genus *Andrya* from rabbits and its relation to Blanchard's genus *Bertia* from anthropoides, I am not in a position to express a positive opinion. I hope to examine the types while in Germany this summer, and to come to some conclusion regarding this question. In the mean time the forms which I place in *Andrya* are placed there provisionally.

(*i*) The following synopsis will aid in making a specific determination of all the leporine Cestodes known at present. Of the forms mentioned I have studied all except *Andrya rhopalocephala* and *A. cuniculi*; the data given for these two species are based upon Riehm (1881). The form given as *Andrya americana leporis* possibly represents a good species, but my material does not warrant my raising it above varietal rank at present.

Acknowledgments for material will be made in my final paper.

Key to Adult Leporine Tapeworms.

1. { Head armed with two rows of hooks on the rostellum and numerous hooks on the suckers; genital pores single; body rarely over 3 mm. broad . . . . Genus: *Davainea*, 2.
   Head unarmed; genital pores single or double; body nearly always more than 3 mm. broad; egg with pyriform body . . . . 3.

Sub-family Cystoidotaeniinae.

2. { Suckers not invaginated; genital pores alternate; eggs grouped 3—15 in egg-capsules; strobila attains 85 mm. or more in length by 3 mm. in breadth. Hosts: Jack rabbits (*Lepus melanotis*) and the cotton-tail rabbit (*L. sylvaticus*) . . . . *D. Salmoni* n. sp.
   Suckers retractile, invaginated (always?); genital pores unilateral; eggs not grouped; strobila attains 105 mm. long by 3 mm. broad. Host: Arizona cotton-tail (*L. arizonæ*) . . . . *D. retractilis* n. sp.

Sub-family Anoplocephalinae.

3. { Genital pores single, lateral; uterus transverse . . . . 4.
   Genital pores double, lateral; uterus transverse . . Genus: *Ctenotænia*, 8.

4. { Genital pores alternate . . . . Genus: *Andrya*, 5.
   Genital pores unilateral, dextral; cirrus large, attaining *ca.* 0.5 mm. in length, dorsal of vagina; testicles 15—30 in each segment, left of median line, appear in 2d segment and atrophy by the 15th; ovary appears in about the median line of youngest segment and atrophies earlier than the testicles; receptaculum seminis elongate, dextral to median line; uterus ventral with proximal and distal sacs; body attains ca. 10 mm. in length by 1.5—2.5 mm. in breadth, and contains from 10 to 48 segments; proximal segments frequently asymmetrical. Host: European rabbit (*Lepus cuniculus*) and mountain hare (*L. variabilis*). It may easily be mistaken for *A. mamillana* of the horse . . *Anoplocephala wimerosa* (Moniez, 1880), R. Bl., 1893.

5. { Body attains 60—100 cm. in length; genital pores generally unilateral for some distance and then alternate; genital organs appear in *ca.* 100th segment. European . . . . 6.
   Body attains 30—50 mm. in length; genital pores generally regularly alternate; genital organs appear in segments immediately back of head; testicles arranged in a band across the distal portion of the segment. American . . . . 7.

6. Genital pores near posterior corner of segment; head ca. 1 mm. in diameter; testicles few (*ca.* 20) in number, confined chiefly to aporous side of median field; strobila attains 60—80 cm. in length by 5 mm. in breadth. Host: Common hare (*L. timidus*) . . . . *Andrya rhopalocephala* (Riehm, 1881), Rail., 1893.
Genital pores in about the middle of the lateral margin; head *ca.* 0.5 mm. in diameter; testicles ca. 50 in number, scattered through entire median field; strobila attains 100 cm. in length by 8 mm. in breadth. Host: Wild rabbit (L. cuniculus) . . . . *Andrya cuniculi* (R. Bl., 1891), Rail., 1893.

7. Genital pores in posterior half of lateral margin; cirrus-pouch *ca.* 0.5 mm. long; posterior segments show a tendency to become narrow and thick; strobilla attains 33 mm. in length by 0.6 mm. in breadth, and contains *ca.* 90 segments. Host: Yellow Haired Porcupine (*Erethizon epixanthus* . . . . . *Andrya americana* n. sp.
Genital pores in about the middle of the lateral margin; cirrus-pouch *ca.* 0.4 mm. long; posterior segments do not become narrow; strobila attains 23—47 mm. in length by 5—6.5 mm. in breadth, and contains 60—95 segments. Host: Rabbit (*Lepus sp?*) *A. americana leporis* n. var.

8. Cirrus-pouch generally pyriform, with distinct outline, and swollen proximally by the vesicula seminalis . . . . Marmotæ-group, 9.
Cirrus-pouch tubular, resembling the nozzle of a hose, of equal or nearly equal diameter throughout its entire length and not swollen proximally to hold a prominent vesicula seminalis . . Pectinata-group 12.

9. Testicles arranged in a band extending across the median field . . 10.
Testicles comparatively few in number, arranged in two groups, one corresponding to each ovary; cirrus-pouch small, 0.16. mm. long, scarcely reaching the longitudinal nerve; pore in distal part of lateral margin; female glands near ventral canal; dorsal canal dorsal or dorso-lateral of ventral canal; strobila attains 80 cm. in length by 10 mm. in breadth. Host: Rabbits (*Lepus cuniculus ferus*, *et domesticus*), Europe . . . . *Ct. Leuckarti* (Riehm, 1881), Rail., 1893.

10. Testicles extend laterally of the ovaries . . . . 11.
Testicles confined to distal portion of segment between the ovaries; cirrus-pouch *ca.* 0.5 mm. long by 0.17 mm. broad, crosses the canals; female glands some distance from lateral canals; transverse uterus single with longitudinal pouches; dorsal canal between ventral canal and nerve; strobila may attain 112 mm. long by 5—13 mm. broad. Hosts: Marmot (*Arctomys marmota*), Europa . . . . *Ct. marmotæ* (Frölich, 1802), Rail., 1893.

11. Cirrus-pouch very large, 1.12 mm. long by 0.32 mm. broad, female glands not far removed from dorsal canal; several accessory ventral canals; strobila may attain 80 cm. long by 15 mm. broad. Hosts: Wild rabbits (*Lepus cuniculus ferus*), Europe . . . . Ct. Goezei (Baird, 1853), Rail., 1893
Cirrus-pouch small 0.24 mm. long; female glands removed from dorsal canal; dorsal canal lateral or dorso-lateral of ventral canal; rec. sem. very large, segments overlapping, strobila attains 40 mm. long by 5.5 mm. broad. Host: Prairie gopher (*Geomys bursarius*), North America . . . . *Ct præcoquus* n. sp.

12. Cirrus-pouch *ca.* 1 mm. long, extends some distance median of longitudinal canals; testicles arranged in a band in distal portion of median field, extending beyond ovaries from canal to canal, ovary some distance removed from canals; uterus single (always?); strobila attains 40 cm. iu length by 8—10 mm. broad. Hosts: Common hare (*Lepus timidus*) and mountain hare (*L. variabilis*), Europe . . . . *Ct. pectinata* (Goeze, 1782), Rail., 1893.
Cirrus-pouch not over 0.5 mm. long extends scarcely median of lateral canals; generally two uteri, frequently one uterus. Hosts: *Lepus*, North America . . . . , ... 13.

13. Testicles in two groups, one for each ovary, extend laterally of ovary but absent from median field; strobila attains 57 mm. or more in length by 10 mm. in breadth. Hosts: Cotton-tail rabbit (*L. sylvaticus*) . . . . *Ct. perplexa* n, sp.
Testicles in a band confined to distal portion of median field between the ovaries; strobila attain 100—180 mm. in length by 10 mm. in breadth. Hosts: Cotton-tail rabbit (*L. sylvaticus*) and Marsh-hare (*L. palustris*) . . . . *Ct. variabilis* n. sp. 14.

14. Strobila nearly always more than 3 mm. broad; posterior flap of segments nearly straight; segments slightly imbricate; genital pore in about the middle of the lateral margin. Host: Cotton-tail Rabbit (*L. sylvaticus*). . . . . *Ct. variabilis* n. sp.
Body nearly always more than 3 mm. broad; posterior flap of segments lobed; segments imbricate; genital pores generally in distal half of lateral margin. Host: Marsh-hare (*L. palustris*) . . . . *Ct. variabilis imbricata* n. var.
Body rarely over 2 mm. broad; posterior flap straight; segments not imbricate; genital pore generally in distal portion of lateral margin, generally double, occasionally single. Host: Cotton-tail Rabbit (*L. sylvaticus*) . . . . *Ct. variabilis angusta* n. var.

The types of the new forms will be deposited in the Helminthological Collection, United States National Museum [1]).

Discussion. M. Sydney J. Hickson (Manchester) asks what is the best method of preserving tape-worms. M. Stiles answers: alcohol 40 °/₀ for 2 days. They macerate somewhat, which is useful. Then hot corrisive sublim. + acet. acid. (50° Celsius) 4—20 minutes; let it cool gradually. Wash out in alcohol 80 °/₀.

M. Seitaro Goto (Tokyo) gives a short report

ON SOME ECTOPARASITIC TREMATODES FROM THE ATLANTIC COASTS OF THE UNITED STATES OF NORTH AMERICA

and communicated also a case of synonymy of an European species. The species treated of are as follows: (1) Tristomum laeve, Verrill. Examination of an original specimen shows that this is identical with the species described under the name of

1) This note has also been published in The Veterinary Magazine, Vol. II, N°. 6, 1895.

Tristomum ovale by the speaker, so that Tristomum ovale, Goto is a synonym of Trist. laeve, Verrill. (2) Phyllonella hippoglossi (P. J. v. Beneden). This is the species called Epibdella hippoglossi by van Beneden. The distinction between the two genera is that Epibdella has a pair of well-developed anterior suckers, while Phyllonella has none. The vagina is present and opens into the yolk-reservoir, as in other species of Tristomidae. The "vésicules séminales" of van Beneden is the prostate gland and the internal cavity of the penis, while the vesicula seminalis of Cunningham is the vagina. (3) Polystomum Hassalli, n. sp. This species was found by Dr. Hassall of Washington in the bladder of Kinosternon pennsylvanicum. Body 1.5 mm. long, egg-shaped, genital hooks 16(3) and of the same size. Ovary sometimes on the right sometimes on the left side. Intestine bifurcated, not branched. The Polyst. oblongum of Leidy is *not* Polyst. oblongum, Wright. (4) Hexacotyle thunninae (Par. et Per.). This is the Octocotyle thunninae of Parona and Perugia. The form of the body, the structure of the suckers as well as that of the vagina shows that the species ought to be brought under the genus Hexacotyle.

In conclusion the speaker referred to the so-called "grosse Zellen". Under this name structures of various nature have been included, viz., (1) Ganglion cells (2) Connective tissue cells and (3) Gland cells.

Discussion. M. Ch. Wardell Stiles (Washington) agrees with the explanation M. Goto gives of the gigantic cells. They are partly of a nervous, partly of a glandular character.

M. Sydney J. Hickson (Manchester) speaks of

THE CLASSIFICATION OF THE ALCYONARIA.

The classification of the Alcyonaria which I proposed twelve years ago and I have used in my recent paper in the Transactions of the Zoological Society (1894) recognises the existence of five sub-orders.

1. Proto-alcyonaria, 2. Stolonifera, 3. Alcyonacea, 4. Gorgonacea, 5. Pennatulacea.

Concerning the first of these sub-orders I may say that I am informed by Prof. Haddon, who captured some specimens of solitary Alcyonaria off the coast of Ireland, that the genus Hartea should be abandoned as it is only a young stage of Alcyonium. I must also point out that, notwithstanding the immense amount of work that has been done in recent years, no confirmatory evidence has been forthcoming of the existence of any sexually mature solitary genus of Alcyonaria.

It seems probable therefore that the sub-order Proto-alcyonaria may have to be abandoned.

Regarding the second sub-order the Stolonifera. I have already given in detail my reasons for keeping those genera, such as Clavularia and Tubipora in which the body walls of neighbouring polyps of the colony are not fused, separate from the true Alcyonacea in which they are fused to a considerable extent.

Regarding the fifth sub-order Pennatulacea it is not necessary for me to say more than a few words. In the presence throughout this group of a central extremely modified chiefpolyp (Hauptpolyp) from which all the siphonozooids and autozooids of the colony spring, it presents a character which clearly separates it from all the others. No genera have yet been discovered which can be considered to be connecting links between the Pennatulacea and any other sub-order and no one, so far as I am aware, has disputed the stability of this sub-order.

There are some difficulties however in fixing the limits of the Alcyonacea and Gorgonacea and several genera, usually included in the one or the other of these, whose position in our system is very doubtful.

The Gorgonacea are divided by Wright and Studer in their Challenger Report into two sections:

1. Scleraxonia.
2. Holaxonia.

The only point of difference between the two being that in the former the axis is composed of loosely connected spicules of lime which may be bound together by a horny deposit or welded together into a solid mass (Coralliidæ), whereas in the latter the axis is either a solid horny structure which may or may not be infiltrated with calcareous deposits or consists of alternate joints of amorphous calcareous substance and keratin.

To put the matter still more briefly the difference between the two is that in the Scleraxonia the calcareous part of the axial skeleton is clearly spicular, in the latter it is not.

The structure of the genera composing the members of the Holaxonia shows a well developed and firm axial skeleton with a thin bark of coenenchym in which the polyps are situated.

There can no doubt in any case that they belong to a sub-order quite distinct from the Alcyonacea and Pennatulacea.

But with many genera belonging to the Scleraxonia a great deal of doubt as to their position must be expressed.

Four families are included in this section by Wright and Studer:

1. Briareidæ.
2. Sclerogorgidæ.
3. Melitodidæ.
4. Coralliidæ.

Now in the genus Paragorgia there is no horny skeleton, the axis is very vaguely defined and penetrated by canals and the spicules do not fuse or become firmly united together.

The genus is closely related to Siphonogorgia which is placed among the Alcyonacea by the authors of the Challenger volume,

notwithstanding the evidence of its relationship with the Briareidæ which have pointed out by Klunzinger and Ridley.

In some genera of the Briareidæ (namely Titanideum, Iciligorgia, Spongioderma) the axial mass is not penetrated by canals and the same remark applies to the family Coralliidæ whose general anatomy is similar to that of Paragorgia.

There is in other words such a complete series of intermediate genera between undoubted Alcyonacea and the precious coral that in my opinion both families Briareidæ and Coralliidæ should be included in that sub-order.

In the other two families the Sclerogorgidæ and Melitodidæ we have a new element coming in, in the presence of a distinct horny element in the skeleton. In other particulars the genera composing these families approach more closely to the Holaxonia than they do to any Alcyonacea.

The presence or absence of this horny skeleton seems to me to be of such importance that in my opinion it should be used as the character diagnostic of the sub-order. It would lead not only to a classification more in accordance with anatomical facts than the Challenger one but would also be an easily determined character for those systematists working in museums in which opportunities are not afforded for making detailed microscopical investigations.

If my views are adopted then the families Sclerogorgidæ and Coralliidæ would be included in the sub-order Alcyonacea.

The sub-order Alcyonacea is much less well defined than any of the others and it is probable that when we have more information concerning the anatomy of many of its genera it will have to be again sub-divided.

The genus Heliopora for example stands quite by itself in the possession of a non-spiculate skeleton similar in many respects to that of the Madreporaria and in many other characters. In its method of growth and gemmation it closely resembles the Alcyonacean genera Alcyonium and Sarcophytum and should provisionally at any rate be included in this sub-order.

The genera Telesto and Coelogorgia form delicate branching colonies resembling in form some of the Gorgonacea, but in both cases the axis is hollow.

The genus Telesto was formerly placed in the family Clavulariidæ but in the adult forms the mode of gemmation is quite different from that of the Clavulariidæ the young buds arising from the walls of the parent polyps directly and not from canals in the coenenchyma of the stolon or connecting tubes. By this mode of origin there is a fusion of the body wall of parent and bud as in Gymnosarca and Alcyonium and for this reason the genus should be included in the sub-order Alcyonacea.

It is true the young Telesto is like a Clavularia but so is the young Alcyonium. In these forms, as in the higher animals we

can only find a sure guide to classification in the adult condition. The genus Coelogorgia is, as Percival Wright and Studer have pointed out, related to Telesto and they should form with Gymnosarca a family of Alcyonacea.

Before leaving the subject I wish to say a few words concerning characters that should be used with great care in naming and forming species.

In working through the literature of any group of Alcyonaria we cannot to be impressed with the enormous number of genera and species that have been founded on very imperfect observations and descriptions.

If zoologists could agree to neglect altogether imperfectly described genera and species, the difficulties of naming specimens might be to a certain extent obviated but unfortunately careless and incomplete descriptions of so-called new genera and species are copied in monograph after monograph and the confusion in the group becomes appalling.

In many cases new species have been made on the strength of one character only such as the form or number of the spicules or the size of the polypes, or the power of contractility, or the colour of the tentacles.

These characters when taken alone and in spirit specimens are extremely misleading and I desire to call attention to them one by one.

As regards the spicules. The form and size of the spicules of Alcyonarian colonies vary much. In Alcyonium digitatum for example the spicules of the tentacles and disk are altogether different in shape and size from those of the coenenchym and the same is true of many other species of Alcyonarians I have examined. Consequently the spicules as a guide to the determination of species is valueless unless it is distinctly stated from what part of the colony they are taken.

In the second place the number of spicules in a species of Alcyonarian varies with the locality. I have pointed out a remarkable example of this in the case of Clavularia australiæ, but I have also noticed that in specimens of Alcyonium dredged in shallow water the spicules are much more numerous than they are in forms from deeper water.

The size of the polypes too is a character which by itself cannot be relied upon. When working upon the reefs of Talisse I found many examples of Tubipora in different localities. All of these when examined alive and anatomically clearly belong to one and the same species. Nevertheless if I had used Milne Edwards and Haime's diagnostic character, namely the size of the tubes I should have been obliged to refer them to no less than seven different species. In fact in some cases *two* species could be found in one colony.

Lastly, as to the power of contractility of the polypes. Many species of Alcyonarians have the power of contracting their polyps very slowly and consequently can be killed fairly well exponded by plunging them alive into weak spirit.

But the same species of allowed to contract slowly in a sea pool or a pail of water can be killed with their polyps completely retracted. It is absolutely necessary therefore before this feature can be used as a diagnostic character that the information should be given concerning the method used in killing and preserving the specimen.

Discussion. M. Ch. Wardell Stiles (Washington) agrees how much technic is of influence for the making of species. Original specimens as well as original methods of preserving are wanted in museums.

M. Adr. Dollfus (Paris) fait une communication

SUR LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES ARMADILLIENS EN EUROPE.

J'ai pensé qu'il y aurait quelqu'intérêt à préciser, pour nos régions, la distribution géographique d'un groupe d'animaux dont l'étude a été bien négligée jusqu'à présent, je veux parler des Crustacés Isopodes terrestres on Cloportides.

Les notes que je présente aujourd'hui ne se rapportent qu'à un seul groupe, celui des *Armadilliens*, mais c'est celui qui offre le plus d'intérêt au point de vue géographique, car plusieurs espèces qui le composent ont une dispersion qui concorde parfaitement avec les zones climatériques; quelques unes cependant présentent d'intéressants phénomènes de pénétration — d'autres sont étonnamment localisées — enfin une seule parait presqu'ubiquiste. On y peut done observer des cas très-divers; ce qui facilite ces observations chez les Isopodes terrestres, c'est le petit nombre des espèces à considérer et la grande abondance des individus dans les localités qu'ils habitent.

Les Armadilliens comprennent trois genres européens: le genre *Armadillo* (3 espèces), le genre *Eluma* (1 espèce), le genre *Armadillidium*, de beaucoup le plus nombreux dans nos régions tempérées et qui ne se retrouve guère au delà, tandis que les *Armadillo*, se multiplient dans les pays chauds (surtout dans l'hémisphère austral). Jusqu'à présent, on connait 30 espèces d'*Armadillidium* en Europe, auxquelles il faut ajouter trois formes douteuses que M. Budde-Lund, a considérées comme autant d'espèces distinctes (voir la note plus loin).

Le genre *Armadillo* nous présente tout d'abord l'*Armadillo officinalis* Desm., — c'est le Cloporte des pharmacies —; il caractérise très-nettement la région méditerranéenne et parait rebelle

aux pénétrations vers le Nord, tandis que les régions désertiques lui opposent vers le Sud une barrière infranchissable. Il vit depuis le Maroc (Larache et les Fondaks), le Portugal (Sétubal, Ajuda) et l'Espagne (où Tolède et Saragosse paraissent être ses points extrèmes de pénétration continentale) — jusqu'à Sebastopol et la Syrie où il prend une coloration un peu différente (var. *Syriaca* Dollfus) et a été recueilli en très-grande quantité à Mossoul, Jérusalem, Hébron, Beyrouth, etc. Il est très-commun dans la France méditerranéenne, sur les côtes d'Italie, dans les îles (surtout Malte, Sicile et Sardaigne), en Algérie et en Tunisie, on l'a retrouvé à Trieste, en Grèce, à Constantinople et en Egypte. C'est donc bien une espèce méditerranéenne par excellence.

Les deux autres *Armadillo* sont au contraire tout à fait localisés, mais aussi méridionaux, l'un à l'Ouest, l'autre à l'Est: *A. hirsutus* Koch va d'Algésiras à Huelva et je l'ai rencontré dans toute la basse vallée du Guadalquivir et celle du Guadiana.— *A. tuberculatus* Vogl est grec et vient de Linos et d'Andros.

Le genre *Eluma* est tout à fait occidental et ne comprend qu'une espèce: *Eluma purpurasceus* BL., cloporte d'un rouge pourpre, remarquable par ses yeux simples. Il est très-abondant dans les archipels Atlantiques, aux Canaries, aux Açores, à Madère; on l'a retrouvé à Cintra (Portugal) et dans l'Algérie Occidentale, mais ce qu'il présente de plus curieux, c'est une pénétration septentrionale dans le département français des Charentes où il s'est acclimaté d'Angoulème à Royan (très-commun il y a vingt ans dans ce pays, il y devient beaucoup plus rare depuis quelque temps), — et une pénétration méridionale à Cayenne!

Dans le genre *Armadillidium*, il faut signaler tout d'abord une espèce presqu'ubiquiste, *Armadillidium vulgare* Latr., extrémement abondante aussi bien dans l'Europe moyenne que dans l'Europe méridionale où elle atteint cependant une plus grande taille; sous ce rapport, le maximum est atteint par des exemplaires de la Corse. Dans le Nord cependant, elle n'a pas encore été signalée au de là du 60° latitude et je ne l'ai jamais trouvée au dessus de 1300 mètres d'altitude. Dans les pays extra-européens sa dispersion est grande, puisqu'on l'a capturée à Damas, au Maroc, à Madère, aux Canaries, aux Açores, aux Bermudes, à New-York, à Montevideo, à Buenos-Aires, à Melbourne.

C'est au bassin Méditerranéen qu'appartiennent presque toutes les espèces d'*Armadillidium;* — toutefois, certaines formes sont tout-à-fait septentrionales ou montagnardes, telles *A. pictum* Br. et *A. pulchellum* Br., espèces bien voisines sinon identiques qui vivent dans les grandes forêts du Nord (Suède, Norwège, Danemark, Allemagne, Belgique, France septentrionale); on rencontre *A. pulchellum* également dans les montagnes des Vosges, de Suisse, du Platean Central et jusque dans les Pyrènées (au dessus

de Luchon). — *A. opacum* Koch est aussi montagnard et va des monts de Bohéme jusqu'au Jura et aux Alpes françaises, où il atteint 2600 mètres d'altitude. — *A. Alpinum* Dollfus est tout-a-fait spécial aux hautes Alpes du Dauphiné entre 2200 et 2600 mètres. — *A. Zenckeri* Br. a une distribution bizarre: commun en Tyrol, surtout à Innsbruck, on l'a vu à Berlin, dans l'île de Rügen, dans la Russie méridionale, dans les Causses des Cévannes, à Potes en Espagne! Comment expliquer cette dispersion singulière et les grandes lacunes qu'elle présente?

A. nasatum Br., quoique surtout occidental, va de Naples jusque dans le Galice espagnole et la Gueldre hollandaise; il est très-commun tout le long de l'Atlantique et dans la France moyenne; on ne l'a jamais vu dans l'Europe orientale.

Les autres *Armadillidium* que l'on peut trouver dans les régions moyennes ou septentrionales de l'Europe paraissent être des échappés du Midi, apportés sans doute par des navires et qui se sont plus on moins bien acclimatés dans le voisinage des ports, tels sont *A. granulatum* Br., l'une des espèces les plus abondantes de la région méditerranéenne qui a été découvert à Granville et à Saint-Malo, — et *A. depressum* Br., également Méditerrenéen et qui parait s'être naturalisé à Brest et à Bristol.

Les autres espèces sont tout-à-fait méridionales et généralement très-localisées: *A. album* Dollfus, à Arcachon espèce très-singulière et peut-être introduite?), — *A. scabrum*, Dollfus, de la Sierra-Morena, — *A. muricatum* BL., de Carthagêne, — *A. serratum* BL., des Pyrénées-Orientales, — *A. quinque pustulatum* BL., *A. assimile* BL., d'Espagne et de Provence, (mais qui vient aussi de Bône en Algérie), — *A. maculatum* Fabr., et *A. Simoni* Dollfus, des Alpes-Maritimes, — *A. Esterelanum* Dollfus, de l'Esterel et de Corse, — *A. sordidum* Dollfus, de Corse et de Ligurie, — *A. furcatum* BL., de Rome, *A. hirtum* BL., *A. badium* BL., et *A. decorum* Br., de Sicile, et plus à l'Est: *A. Pallasii* Br., du bord de l'Adriatique, *A. Kochi* Dollfus, de Budapest, *A. Klugii* Br. et *A. scaberrimum* Stein, de Dalmatie, *A. Apfelbecki* Dollfus d'Herzégovine [1]), *A. versicolor* BL., qui va de la Dalmatie à Constantinople, *A. fissum* BL., de Chypre — et sans doute beaucoup d'autres qui restent à décrire dans ces intéressantes régions du Midi où il reste encore tant de recherches à faire au point de vue de la faune carcinologique, surtout dans les montagnes d'Espagne, d'Italie et de l'Europe orientale.

La Séance est levée à midi.

---

1) La description de cette espèce doit paraître prochainement dans les publications du Muséum de Sarajewo.

Nous ne faisons pas figurer dans cette liste les *A. frontirostre* B.L., *grandinatum* BL., *decipiens* Br., qui ne nous paraissent pas devoir être distingués spécifiquement des *A. Pallasii* Br.. *granulatum* Br. et *vulgare* Latr.

DEUXIÈME SÉANCE

JEUDI 19 SEPTEMBRE 1895 (matin)

Quatrième et Sixième Sections réunies [1])

Présidence de M. Edm. Perrier (Paris) — Vice-Président M. W. Salensky (Odessa) — Secrétaires MM. G. C. J. Vosmaer (Utrecht) et M. C. Dekhuyzen (Leyde) Sont présents 20 membres.

La Séance est ouverte à 10.30 heures.

M. A. Kowalewsky (St. Pétersbourg) prend la parole et il dit:

Messieurs, avant de faire la proposition du président pour la réunion d'aujourd'hui je vous prie de me permettre de dire quelques mots. Dans la liste des savants qui ont voulu prendre part à notre Congrès se trouve le nom de Thomas Huxley que la mort a empêché d'être parmi nous. Dans la personne de Thomas Huxley la science a subi une grande perte. Nous ne connaissons pas d'autres savants de notre siècle qui aient eu le talent de prévision au même degré que Huxley. C'est lui qui a réellement fondé l'embryologie moderne en démontrant l'homologie des feuillets embryonnaires des Vertébrés avec l'ectoderme et l'entoderme des Coelentérés. C'est lui qui a soutenu Darwin dans la publication de son ouvrage fondamental sur l'origine des espèces et c'est lui qui fut le fervent propagateur de ses idées. Les deux noms de Darwin et de Huxley font la gloire du monde scientifique.

Je propose à l'assemblée de se lever et de porter ainsi honneur à la mémoire de Thomas Huxley.

Les membres présents se rendent unanimement à la proposition de M. Kowalewsky.

M. E. Perrier (Paris) est ensuite élu Président, M. W. Salensky (Odessa) Vice-Président de la séance combinée.

M. Ph. Dautzenberg (Paris) donne un aperçu des Mollusques nouveaux, dragués aux environs des îles Açores et au Cap Blanc (Sénégal). Une fois de plus la distribution à grandes distances des animaux des grandes profondeurs s'est affirmée.

---

1) Pour les travaux n'entrant pas dans le cadre de la Quatrième Section, voir le Compte-Rendu de la Sixième Section.

M. Edm. Perrier (Paris) parle

SUR LA CLASSIFICATION DES VERS.

La dénomination des Vers n'a pas réussi à sortir d'une manière complète de l'acception vague qu'elle a reçue de Linnée; tout au moins si l'accord s'est fait à peu près, quant aux limites de cette acception, a-t-on conservé les opinions les plus variées quant aux rapports réciproques des groupes secondaires qui sont associés sous ce nom.

Engagé dans la rédaction d'un traité étendu de zoologie, j'ai dû adopter une opinion et c'est cette opinion que je voudrais soumettre à mes confrères du Congrès, prêt à écouter leurs objections.

J'ai dû d'abord me demander si ce qu'on appelle habituellement le Type des Vers était bien un groupe homogène et il m'a semblé qu'il fallait tout au moins scinder ce groupe en deux, et mettre à part tous les anciens Nématodes auxquels on peut attribuer la dénomination de Némathelminthes en réservant celle de Nématodes à l'une des classes seulement. Cette séparation se justifie non seulement par le parasitisme fréquent des Némathelminthes, parasitisme qui paraît avoir été la cause efficiente des dégradations communes à ces animaux, mais par un ensemble de caractères qui détermine la place que ces animaux semblent devoir occuper. Les Némathelminthes manquent, en effet, de cils vibratiles; ils ont une cuticule épaisse; ils éprouvent des mues; leurs spermatozoides sont immobiles; or, si nous cherchons quelles séries organiques normales présentent cet ensemble de caractères, nous n'en trouvons qu'une seule celle des Arthropodes; on est donc conduit à rapprocher les Némathelminthes des Arthropodes, à faire pour eux un groupe très étendu, qu'afin de pouvoir conserver les noms d'Arthropodes et de Nemathelminthes dont l'acception est bien définie et qui sont depuis longtemps en usage, j'ai proposé d'appeler embranchement des Chitinophores. Les éléments de justification de cette classification ne manquent pas: les Arthropodes aquatiques et terrestres présentent tout aussi bien les uns que les autres des dégradations qui les rapprochent des Némathelminthes: déchéance des organes locomoteurs, des organes des sens, de la segmentation du corps, etc. L'état de réduction des éléments du système nerveux et de l'appareil musculaire si fréquent chez les Nématodes n'est que le dernier terme de ces dégradations parasitaires. Il suffira d'ailleurs de rappeler que dans l'embranchement des Némathelminthes, on peut établir une série graduée, au point de vue de ces dégradations pour que notre conclusion paraisse nettement justifiée: les *Echinoderes*, les larves de *Gordius*, les *Echinorhynques*, les Nématodes forment une série continue à ce point de vue. Les *Desmoscolex* constituent un rameau séparé, encore voisin des

Arthropodes; la seule classe embarrassante serait celle des Chétognathes, si l'absence de cils vibratiles était un caractère absolu des Arthrododes et par conséquent des Némathelminthes; mais il en existe péjà chez les *Echinoderes* et les *Viguierella* et l'on ne peut voir là un obstacle absolu à laisser ces animaux à côté des Nématodes.

Les Némathelminthes étant ainsi séparés et classés, ce qui reste des Vers présente une homogénéité des plus remarquables et la classification de ces animaux peut-être facilement déduite de trois processus morphologiques dont j'ai déjà fait ressortir l'importance en 1881 dans mon livre, *Les colonies animales*, et qui ont pris depuis une force, semble-t-il, plus grande encore.

1°. La Trochosphère se complique en sens divers, demeure isolée, ou bourgeonne latéralement.

2°. Le Corps se complique par un bourgeonnement postérieur qui, ajoutant de nouveaux segments à la trochosphère primitive, détermine la formation d'un corps segmenté.

3°. Par suite de causes diverses, dont les principales sont la vie parasitaire et l'accélération embryogénique, les organes locomoteurs et sensitifs s'atrophient, la segmentation s'efface et la cavité générale, se remplissant peu à peu de tissu conjonctif, arrive à s'oblitérer plus ou moins complètement.

A ces trois processus correspondent trois grands groupes dans chacun desquels le processus formateur peut être poussé plus ou moins loin, et l'on remarquera que le dernier de ces groupes joue exactement vis-à-vis du second le même rôle que le sous-embranchement des Némathelminthes par rapport à celui des Arthropodes.

Ces trois grands groupes ont été plus ou moins acceptés par les naturalistes, mais leurs rapports réciproques ont été très diversement appréciés ou totalement déniés. Or, il est essentiel de s'entendre sur ce point, si l'on veut arriver à une notion précise et scientifique du mécanisme de la formation et de la transformation des êtres. Le premier peut être désigné sous le nom de *Lophostomes*; il comprend en effet des animaux qui, libres, fixés temporairement ou d'une manière définitive, attirent toujours vers leur bouche les matériaux alimentaires à l'aide d'un appareil vibratile et possèdent au moins une paire de néphridies. Ce sont les Rotifères, les Bryozoaires et les Brachiopodes. Quelle que soit la conception à laquelle on s'arrête relativement à la constitution du corps de ces êtres, on ne saurait nier que fondamentalement construits de même, dominés par une adaptation commune, il n'y ait avantage à les rapprocher en un sous-embranchement.

Dès lors les deux autres sous-embranchements se présentent avec une grande homogénéité, ce sont ceux des Vers annelés et des Vers plats que tout le monde admet, mais sur les rapports et les subdivisions desquels il existe de nombreuses divergences; les vers plats ont, en effet, été considérés tantôt comme un groupe totalement indépendant des Vers annelés (Lang), tantôt comme le groupe fondamental d'où les autres vers seraient dérivés; nous

pensons, au contraire, pouvoir établir que les Vers plats dérivent des Vers annelés. Leur caractère essentiel, l'oblitération de la cavité générale est, en effet, déjà amorcé chez les Hirudinés, d'une part, chez le mâle des Bonelliens, d'autre part; il est même indiqué dans une certaine mesure chez les *Myzostoma* que leur embryogénie signale cependant comme de véritables Polychètes.

Mais, ce qu'on n'a peut-être pas suffisamment signalé, c'est l'existence parmi les Trématodes de transitions très nettes entre les deux sous-embranchements. Les *Temnocephala* à tube digestif droit; les *Apoblema*, les *Plectanocotyle* présentent une annulation régulière de leurs téguments qui doit être interprêtée, nous le montrerons tout à l'heure, comme une véritable métaméridation; la métaméridation s'accuse comme un caractère primitif chez les *Udonella*, *Pteronella* et *Diplozoon*; chez ces animaux après avoir été bien marquée, elle disparaît, en effet, avec l'âge.

La preuve qu'il s'agit ici d'une véritable métaméridation est fournie par la persistance fréquente de véritables appendices comparables aux antennes ou aux parapodes des Polychètes et parfois aussi par l'arrangement des organes intérieurs. Ces appendices persistants, toujours symétriques et semblables entre eux se trouvent soit à l'extrémité antérieure du corps (cinq chez les *Temnocephala*, quatre chez les *Udonella*, deux chez les *Gyrodactylus*, *Echinella*, *Rhopalophora*) soit à son extrémité postérieure et, dans le dernier cas, leur ressemblance avec les parapodes des Polychètes est particulièrement frappante; ils sont en général, en effet, rigoureusement disposés par paires et leur nombre, constant dans un très grand nombre de genres, implique qu'il ne s'agit pas ici d'organes accidentels d'adaptation, mais bien d'organes réellement typiques. On en compte huit paires chez les *Gyrodactylus*, *Polystomum* et les formes voisines, quatre chez les genres très nombreux qui constituent la famille des *Octobothridae* (*Octobothrium*, *Dactylocotyle*, *Pterocotyle*, *Choricotyle*, *Diplozoon*, etc.). L'existence de ces appendices fixatifs est la cause déterminante de l'apparition d'une ventouse ou d'un dis- que postérieur dont la constitution rappelle celle du disque des Hirudinées.

La détermination que nous donnons de ces appendices est fortement appuyé par le fait que le parapode contient chez les *Gyrodactylus* et les jeunes *Polystomum* un crochet que rien ne distingue des acicules des *Polychètes* et dont la ressemblance avec la soie unique du parapode des *Myzostomum* est particulièment frappante. Les diverses formes d'appareils chitineux fixateurs, dont les ventouses de beaucoup de Trématodes monogènes sont armées se dérivent facilement d'un type simple dans lequel le parapode serait armé de plusieurs crochets d'abord semblables qui se différencieraient ensuite. L'histoire des Polychètes et celle même des Trématodes à armature simple suffisent à montrer à quelles variations se prêtent ces organes.

Enfin chez les *Dactylocotyle* la métaméridation du corps est nettement démontrée par le fait que les testicules se répètent de chaque coté du corps comme les segments internes eux-mêmes, assurant ainsi qu'il s'agit bien d'une disposition fondamentale et non d'un simple ridement.

Il paraît naturel de conclure de tout cela que les Trématodes monogènes se relient directement aux Annelés polychètes, et de fait les *Myzostomum* présentent à souhait tous les caractères intermédiaires entre les deux groupes. On pourrait d'ailleurs aisément établir que le mode de développement si singulier, en apparence, des Trématodes digènes n'est qu'une modification par accélération embryogénique du mode de développement des Monogènes qui se relie lui-même directement à la parthénogénèse ordinaire; mais c'est là un ordre de considération qui ne se rattache pas directement à notre sujet, et je préfère insister sur le point délicat de la morphologie des Vers plats, la métaméridation de leur corps.

On distingue assez souvent entre une vraie et une fausse métaméridation: il y a, dit-on, métaméridation vraie quand les organes internes se répètent comme les segments extérieurs ou proviennent d'organes embryonnaires se répétant comme eux; il y a fausse métaméridation, lorsque la segmentation n'intéresse que la paroi du corps et là on trouve tous les degrés depuis le cloisonnement complet de la paroi du corps jusqu'à la simple incision cuticulaire. Les Sangsues présentent ces deux modes de métaméridation au plus haut degré et ont fourni le principal argument pour leur distinction; mais en examinant de plus près le problème de l'organisation de ces animaux on reconnaît qu'elle établit, au contraire, un étroit rapport entre les deux formes de métaméridation. Des recherches remarquables, notamment celles de MM. Apáthy et Raphaël Blanchard ont précisé nettement les conditions de la métamérie externe des Sangsues. Les segments dit véritables, se décomposent en segments secondaires ou apparents, en nombre presque constant, tout au moins facile à ramener à une même valeur pour chaque espèce et le premier de ces segments porte toujours des organes de sens spéciaux. Une telle fixité de rapports, montre qu'on ne saurait considérer les segments secondaires des sangsues comme de simples accidents, de simples ridements du tégument; il faut leur trouver une explication morphologique. Or, si on compare l'organisation d'une Sangsue à celle de la région postérieure du corps d'un Syllidien ou d'un Naïdien, on est immédiatement frappé des plus étroites ressemblances. Là aussi le corps n'est tout d'abord qu' extérieurement segmenté; les segments différenciés se répètent dans un ordre déterminé et le premier porte les organes des sens spéciaux si bien qu'on peut définir une Sangsue un Ver annelé dont tous les segments ont été le siège d'une gemmation secondaire arrêtée avant d'avoir atteint les organes internes. Il n'y a donc pas de différence essentielle entre la vraie et la fausse méta-

méridation; toutes les fois que des organes, même externes, se répètent régulièrement ils méritent la plus grande attention, car ils sont d'habitude les dernières traces d'une métaméridation en voie de disparaître; l'existence de tels organes chez les Trématodes suffit pour écarter toute idée de parenté entre le sous-embranchement des Vers plats et celui des Coelentérés. L'absence de coelom chez les uns et chez les autres, ne peut être considérée, la morphologie comparée des adultes le démontre, que comme un phénomène de convergence.

La composition en gros des deux sous-embranchements des Vers annelés et des Vers plats ne présente pas de difficultés. Mais autour de ces deux groupes oscillent pour ainsi dire des formes ambiguës dont il est intéressant de rechercher la place. On a proposé de réunir toutes ces formes dans un groupe des *Archiannelides*, mais ce n'est pas une solution. Dans ce groupe se cotoient les *Ctenodrilus* et les *Monostylus*, puis les *Protodrilus* et *Polygordius*, enfin les *Dinophilus* et même les *Histriobdella*. La création d'un tel groupe ne nous apprend rien sur les véritables affinités des êtres qu'on y réunit. Or, la facile dissociation du corps des Cténodriles, la complication de leurs soies les désignent comme le point de départ des Polychètes, où ils sont suivis par les Syllidiens, à corps dissociable, les Hésioniens, Néridiens et les Phyllodociens souvent épigones. Parmi les Phyllodociens se classent les *Lopadorhynchus*: or, les embryons de ces animaux sont presque identiques à ceux des *Polygordius* et présentent, en les accentuant les mêmes particularités. Cela indique la place des *Polygordius*. On sait d'ailleurs que les soies manquent aux *Tomopteris* qui sont encore voisin des Phyllodociens.

Restent les *Dinophiliens* qui ne sauraient trouver place dans la série des Chaetopodes, et que leurs téguments ciliés, leur trompe, leur unisexualité, conduisent à considérer comme un groupe prophétique des Némertiens, groupe apparenté aux Vers Annelés.

Enfin, quelles que soient les particularités offertes par les Entéropneustes, il y a plus d'avantages à les laisser comme groupe d'attente à côté des Vers, qu' à les remonter parmi les Vertébrés. Le caractère essentiel des Vertébrés, celui duquel on peut dériver tous les autres, ainsi que je l'ai montré en 1881 dans mon livre, *Les colonies animales et la formation des organismes*, c'est l'enorme volume relatif de leur système nerveux et l'accélération embryogénique que présente tout particulièrement le développement de ce système. Tout organisme qui ne présente pas ce perfectionnement exceptionnel du système nerveux, susceptible d'ailleurs, comme chez les Tuniciers, d'être frappé de dégradation, demeure loin des Vertébrés, quelque affinité secondaire qu'il puisse présenter avec eux. C'est pourquoi tout en acceptant comme un fait interéssant la ressemblance signalée entre les *Balanoglossus* et les Vertébrés, nous continuons à

ranger les premiers parmi les Vers, dont le système nerveux est rudimentaire.

Discussion. M. A. Kowalewsky (St. Pétersbourg) et M. W. M. Schimkewitsch (St. Pétersbourg) demandent des renseignements sur la place de *Sagitta* et des Gastrotriches.

M. Edm. Perrier (Paris) développe ses idées sur ces groupes d'animaux.

M. S. Brusina (Zagreb [Agram]) a déposé au Bureau du Congrès le mémoire suivant, intitulé:

BEMERKUNGEN ÜBER MACEDONISCHE SÜSSWASSER-MOLLUSKEN.

Seiner Zeit habe ich den sehr wichtigen Beitrag „Zur Mollusken-Fauna der europäischen Türkei" von Dr. Rudolf Sturany und Dr. H. Simroth [1]) erhalten. — Diese Arbeit hat mich ganz besonders interessirt. Einmal nämlich, weil wir viel Neues aus diesem wenig bekannten Gebiete kennen gelernt haben, weiters darum, weil wir darunter Formen finden, welche wir als mehr oder weniger direkte Nachkommen der tertiären, ungewöhnlich reichen Fauna der Balkanländer, Slavonien's, Kroatien's, Ungarn's u. s. w. betrachten müssen. Denn man darf nicht ausser Acht lassen, dass wir, wenn wir in Central- und Süd-Asien, ja selbst in Nord-Amerika die Verwandten unserer fossilen Mollusken-Arten gesucht haben, doch immer der Ansicht waren, dass uns die noch immer zu wenig bekannte recente Fauna der Balkanländer selbst, dann Klein- und Vorder-Asiens mehr Licht bringen werden.

Zu Anfang dieses Jahres (1895) habe ich Gelegenheit gehabt, die ganze Sammlung in Wien besichtigen zu können. Dr. Sturany hatte die besondere Güte gehabt, wo Doubletten vorhanden, mir einige Exemplare als Vergleichs-Material gefälligst abzutreten, wofür ich ihm hier meinen besten Dank aussprechen will. Nur dadurch haben diese wenigen Bemerkungen entstehen können.

Planorbis macedonicus Sturany.

1894. *Planorbis (Gyrorbis) macedonicus* Stur., l. c. p. 379, T. XVIII (I), f. 15—17.

Diese ist eine für uns besonders interessante Art. Dr. Sturany erklärt Sie als dem *Pl. (Gyrorbis) spirorbis* (L.) verwandt; sie steht den tertiären *Pl. Radmanesti* Fuchs aus Radmanest im Banate und Orešac in Serbien viel näher. Ich brauche jedoch nicht zu beweisen, dass eine directe Identificirung ausgeschlossen ist.

---

1) Annalen des k.k. Naturhistorischen Hofmuseums. Bd. IX, Wien 1894.

Planorbis paradoxus Sturany.

1894. *Planorbis paradoxus* Stur., l. c. p. 380, T. XVIII, (I), f. 18—20.

Eine höchst interessante Erscheinung, für welche Dr. Sturany treffend die Verwandtschaft mit der recenten Gattung *Choanomphalus* Gerstf. aus dem Baikal-See hervorgehoben hat. — Man kann beifügen, dass diese neue macedonische Art hauptsächlich dem *Ch. Maackii* Gerstf. nahe verwandt zu sein scheint. Nicht weniger, ja vielleicht viel mehr sind manche Exemplare der berühmt gewordenen *Carinifex multiformis* (Zieten) von Steinheim mit *Pl. paradoxus* verwandt. Eine Übergangs-Form von *Carinifex multiformis discoideus* zu *C. multiformis trochiformis*, von welcher ich mehrere Exemplare von Herrn Dr. O. Boettger erhalten habe, zeigt ziemlich viel Ähnlichkeit mit *Pl. paradoxus* aus dem Ohrida-See.

GINAIA n. g.

Ginaia munda (Sturany).

1894. *Emmericia munda* Stur., l. c. p. 383, T. XVIII (I), f. 28, 29.

Die höchst interessante, als *Emmericia munda* beschriebene und abgebildete Art kann ich weder mit *Emmericia*, noch mit *Choerina* oder *Fossarulus* identificiren.

Um nicht von *Choerina* zu sprechen, werde ich zuerst erwähnen, dass mir heute folgende echte tertiäre *Emmericia* aus dem slavischen Süden bekannt sind:

1. *E. canaliculata* Brus., die schon im Jahre 1870 beschriebene, aus Miočić bei Drniš und Ruduša bei Sinj in Dalmatien bekannte Art, welche auf T. VII, f. 22—24 meines in Vorbereitung stehendes Werkes nochmals meisterhaft abgebildet ist.

2. *E. Schulzeriana* Brus., welche ich im Jahre 1882 so benannt habe[1]). Diese habe ich im Čaplja-Graben bei Brod in Slavonien entdeckt; wird erst in meinem Werke beschrieben, und ist auf T. VII, f. 17—18 abgebildet.

3. *E. Damini* Brus. *n. sp.*, nenne ich eine neue Art, welche sehr selten in Malino (Slavonien) vorkommt, und auf T. VII, f. 19—21 meines Werkes abgebildet ist.

4. *E. Živkovići* Brus. *n. sp.*, nenne ich die grösste Art dieser Gattung, welche ich im vorigem Jahre in der Umgebung von Zaječar in Serbien gesammelt habe.

Ebenfalls im Jahre 1882 habe ich 10 fossile *Fossarulus*-Arten aus Dalmatien, Bosnien und Herzegovina verzeichnet[2]). Heute kann ich hier noch fünf recente *Fossarulus* erwähnen.

---

1) Orygoceras. Eine neue Gasteropoden-Gattung der Melanopsiden-Mergel Dalmatiens (E. v. Mojsisovics und M. Neumayr, Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients. II Bd. Wien 1882). S. 38.

2) l. c.

Durch Gredler haben wir uns einige Exemplare der in China weit verbreiteten von Benson im Jahre 1842 beschriebenen *Bithynia striatula* verschaffen können. Diese chinesische recente Art ist wohl von *Fossarulus tricarinatus* Brus. aus den Melanopsiden-Mergel Dalmatien's specifisch verschieden, generisch gehören sie unzweifelhaft zusammen.

Eine zweite Art aus Dong-Son in Tonkin habe ich meinem Freunde Ph. Dautzenberg in Paris zu verdanken; es ist die von L. Morelet beschriebene und abgebildete *B. Chaperi* [1]).

Später hat Heude neue Formen aus China beschrieben und an *B. striatula* die Bemerkung geknüpft: „est le type autour duquel on peut grouper les trois espèces suivants" [2]), d. h. *B. chinensis* Heude, *B. scalaris* Heude und *B. spiralis* Heude [3]), so folgt daraus — und die Abbildungen beweisen es deutlich — dass diese fünf Arten echte *Fossarulus* sind. Man wird sie also von nun an:

Fossarulus striatulus (Bens.)
„ *Chaperi* (Morlet)
„ *chinensis* (Heude)
„ *scalaris* (Heude) und
„ *spiralis* (Heude)

nennen müssen.

Nun darf ich hier weiter nicht unerwähnt lassen, dass ich vor 20 Jahren mich geaüssert habe: „*Paludina costigera*" Beck aus Bengalen zeigt unzweifelhaft den Habitus unseres *Fossarulus* (*tricarinatus*) mit Ausnahme des Mundsaumes, der einfach und scharf ist" [4]).

Eben in Folge dessen hat Nevill *B. costigera* (nach ihm eigentlich = *B. marginata* Chemn.), fraglich zur Untergattung *Fossarulus* mit der Bemerkung hingestellt: „*species of Fossarulus*, *fide Brusina*, *Foss. Moll.* etc." [5]). Nevill hat jedoch das richtige nicht getroffen; erstens weil ich nur vom Habitus, nicht aber von einer genetischen Verwandschaft gesprochen habe (darum stehet eben auf S. 11 das Zeichen — und nicht +) [6]), zweitens weil ich eben ausdrücklich hervorgehoben habe, dass der Mundsaum einfach und scharf ist.

Was nun *Emmericia munda* anbelangt, so verweise ich auf die Beschreibung und die Abbildungen von Dr. Sturany. Nachher

---

1) Journal de Conch. Tome XXXIV, Paris 1886, pag. 263, 286, Tab. XIV, fig. 3.

2) Mémoires concernant l'Histoire Naturelle de l'Empire Chinois par des Pères de la Compagnie de Jésus. Tome I. Quatrième cahier. Chang-Hai 1890, S. 171.

3) Es kommt mir wahrscheinlich vor, das die eine oder die andere Heude'sche Art mit *B. Chaperi* zusammenfallen wird.

4) Fossile Binnen-Mollusken aus Dalmatien, Kroatien und Slavonien. Agram 1874, S. 55.

5) Hand List of Mollusca in the Indian Museum, Calcutta. Part II. Calcutta 1884. S. 42.

6) Siehe noch: Bullett. d. Soc. Malacol. Ital. Vol. VII. Pisa 1881. S. 233.

muss ich also hervorheben, dass weder die zahlreichen Arten der Gattungen *Fossarulus* und *Choerina*, noch irgend welche der oben erwähnten *Emmericia* mit *E. munda* generisch zu identificiren sind. Wie bekannt, zeichnen sich alle zu den eben erwähnten drei Gattungen gehörigen Arten durch einen erweiterten, oder verdickten Mundsaum, welcher mehr oder weniger stark lippenförmig umgeschlagen ist, aus. Diese Hauptmerkmale fehlen der *E. munda* ganz; im Gegentheil ist der Mundsaum von E. munda einfach, scharf, also gar nicht verdickt oder zurückgebogen. Auch der Habitus unserer Emmericien ist verschieden; alle Formen sind durchgehends ganz glatt.

Alle *Fossarulus* sind wohl gekielt, es sind aber gewöhnlich wenige, gerundete oder stumpfe Spiral-Kiele, wogegen *E. munda* mit zahlreichen, scharfen Kielen verziert ist. Die Anzahl und Form der Kiele kann selbstverständlich gar nicht massgebend sein; aber eben wegen der Kiele hätten wir *E. munda* eher zu *Fossarulus* als zu *Emmericia* zugezählt, wenn die Form der Mündung uns nicht davon ganz abgerathen hätte.

Nachdem ich also *E. munda* weder als *Fossarulus*, noch weniger als *Emmericia* gelten lassen kann, schlage ich eine eigene Gattung oder Untergattung *Ginaia* vor.

Es giebt kaum einen europäischen Süsswasser Gasteropode, welcher mehr an einen marinen Typus erinnern würde wie diese zierliche Art. *Ginaia munda* zeigt den Habitus einiger Rissoiden, aber noch mehr von Fossariden z. B. von *Fossarus (Isapis) fenestratus* Carp., oder *Fossarus (Isapis) obtusus* Carp., beide aus Californien. Durch diese Gattung ist also die Zahl jener Süsswasser-Typen, welche ein marines Gepräge zeigen, um eine neue Form vermehrt.

Ich kenne *Bythinia costigera* (Beck) aus Ost-Indien noch heute nicht de visu, aber nach der Beschreibung und Abbildungen von Küster, Hanley und Theobald, glaube ich mich nicht zu irren, wenn ich die Behauptung aufstelle, dass diese sonderliche Art ebenfalls zur Gattung *Ginaia* gehört [1]).

---

1) Ich lasse hier die mir zugängliche Synonymie folgen:

Ginaia costigera (Beck).

?	*Turbo marginatus*	Chemn. (fide auct.)
1852?	*Paludina costigera*	Beck, in Küst.'s Die Gatt. Palud., p. 33, T. 7, f. 18, 19.
1852.	*Valvata sulcata*	Eyd. et Soul. (fide auct.)
1862.	*Bithynia costigera*	Frfld., Zool.-Bot. Gesell. V. XII, p. 1157.
1864.	„ „	Frfld., l. c. V. XIV, p. 594.
1870?	„ „	Hanley and Theobald, Conch. Indica, p. 60, T. 151, f. 10.
1884.	„ „ *(Fossarulus?) marginatus*	Nevill, Hand List of Moll. in the Indian Mus. Calcutta, p. 42.

CHILOPYRGULA n. subg.

Chilopyrgula Sturanyi Brus.
1894. *Pyrgula annulata* Stur. (nec L.) l. c. p. 384, T. XIX (II), f. 27, 28.

Was diese und die folgende Art anbelangt, so hat jedenfalls eine Verwechslung stattfinden müssen, denn jene Art, welche der Auctor als Varietät der *Pyrgula annulata* anführt, zeigt wahrlich viel weniger Ähnlichkeit mit der wohl bekannten Art aus Nord-Italien und Nord-Dalmatien, wogegen gerade jene, welche als *Pyrgula (Diana) Thiesseana* (God.) angesehen wurde, eine Form, oder meiner Ansicht nach, eine Art ist, welche der *P. annulata* (L.) nahe verwandt ist; Sturany's *P. annulata* ist ganz verschieden, welche letztere Art ich *Chilopyrgula Sturanyi* benennen will.

C. Sturanyi ist eine höchst interessante Art. Der Entdecker schreibt, dass er sie „nach sorgfältiger Untersuchung als eine Varietät der *P. annulata* (L.) erklären muss," dies kann eben nur auf die folgende Art passen.

C. Sturanyi ist eine grosse, ja als *Pyrgula* die grösste bis jetzt bekannte Art, und dennoch ist die Schale verhaltnissmässig zarter und dünner. Die Spiral-Kiele, welche sowohl bei den recenten, als bei den fossilen Arten sich mehr oder weniger stark, scharf, oft lamellartig zeigen, sind bei *C. Sturanyi* schwach, fadenförmig, stumpf. — Wir brauchen uns nicht ins' Detail einzulassen; die Beschreibung und Abbildungen von Dr. Sturany sind ganz treffend.

Die Form der Mündung ist nicht nur ein specifisches, sondern für uns auch ein generisches Merkmal. Der Aussenrand ist nämlich lippenförmig erweitert und zurückgebogen. Diese Mundform finden wir nur bei *Fossarulus* und *Emmericia*, aber bei keiner *Pyrgula* Art. Darum stellt uns diese Untergattung ein sehr interessantes Bindeglied zwischen den erwähnten drei Gattungen dar; die Form ist *Pyrgula* ähnlich, die Mündung ist *Emmericia* und *Fossarulus*-förmig. Ich kann diese Art mit besten Willen zu keiner der drei Gattungen rechnen, und halte für nothwendig, eine neue Untergattung *Chilopyrgula* zu gründen.

Noch ist diese Art für uns wichtig, denn sie zeigt was Form, Grösse und Verzierung anbelangt, grosse Ähnlichkeit mit einer tertiären *Pyrgula* aus Radmanest. Ich habe 6—7 Fragmente gefunden, welche fast die Grösse von *C. Sturanyi* erreichen. Diese Fragmente, welche vielleicht zu *P. incisa* Fuchs gehören, zeigen — die Aussenlippe ausgenommen — eine auffallende Verwandschaft mit *C. Sturanyi*.

Zuletzt darf ich nicht unerwähnt lassen, dass unsere Gattung mit *Diana* gar nicht zu verwechseln ist, nachdem auch letztere Gattung eine einfache Mündung besitzt.

Pyrgula macedonica Brus.

1894. *Pyrgula (Diana) Thiesseana* (Godet) Kob. var. in Sturany l. c. p. 384, T. XIX (II), f. 26.

Wie gesagt, diese ist jene Art, welche der *P. annulata* (L.) am nächsten verwandt ist. Vergleicht man jedoch die Abbildungen von Rossmaessler, Bourguignat mit jener von Sturany, erkennt man, dass die macedonische Form von der echten *P. annulata* unterschieden werden muss. *P. macedonica* ist beständig kleiner und relativ breiter als *P. annulata*; letztere hat 8 Umgänge, *P. macedonica* hat deren nur 6. Auf den mittleren und untersten Windungen bemerkt man bei *P. annulata* immer nur einen oder zwei Kiele, nie mehr als zwei Kiele am letzten Umgange; *P. macedonica* zeigt überall, ausser an den Anfangsumgängen, drei Kiele. Auch die Farbe ist eine verschiedene. — Nachdem also die macedonische *Pyrgula* nach der Statur, Form und Verzierung von allen recenten und fossilen Arten leicht zu unterscheiden ist, so kann man sie nicht als Varietät, sondern als selbstständige Art ansehen.

P. Macedonica zeigt sich der *P. mathildaeformis* Fuchs aus Radmanest ähnlich, die Sculptur ist jedoch eine abweichende.

La Séance est levée à midi.

TROISIÈME SÉANCE

JEUDI 19 SEPTEMBRE 1895 (après-midi)

Quatrième et Sixième Sections réunies [1])

Prèsidence de M. W. Salensky (Odessa) — Vice-Président M. A. Metzger (Münden) — Secrétaires MM. G. C. J. Vosmaer (Utrecht) et M. C. Dekhuyzen (Leyde).

La Séance est ouverte à 2.30 heures de l'après-midi.

M. S. Brusina (Zagreb [Agram]) a déposé au Bureau du Congrès le travail suivant intitulé:

FAUNISTISCHES VON DER ADRIA-EXCURSION DER YACHT „MARGITA".

Die Bewohner der östlichen Küsten und Inseln der Adria sind seit uralten Zeiten als tüchtige Seeleute bekannt. — Das beste Kontingent der römischen Seemacht haben unsere Küstenländer geliefert.

Zur Zeit der Unabhängigkeit Kroatien's unter König Tomislav (912—930 nach Ch. G.) zählte die kroatische Flotte nicht weniger wie 180 Schiffe mit beilaüfig 5000 Mann. Die Republiken Venedig und Ragusa wären nie zu solcher Macht und Ansehen als Seemächte gekommen, hätten sie sich nicht auf die Seetüchtigkeit kroatischer Seeleute stützen können. Napoleon der I hat unser Küstenland und Dalmatien hauptsächlich darum erobert um durch unsere Matrosen die französische Flotte in Stand zu setzen [2]).

Ohne kroatische Matrosen hätte man kaum den Sieg von Lissa erfechten können; und was noch mehr bedeutet, haben sich während der oesterreichischen Nordpol-Expedition unsere sonnengebräunten Südländer glänzend bewährt.

Unsere Capitäne werden von Russen und Engländern immer gesucht; selbst vor eigenen Leuten wird Ihnen der Vorzug gegeben.

Eben darum heute, zur Zeit des Dampfes, welche nie mehr so geschickte Seemänner erziehen wird, muss man es als eine ganz glückliche Idee bezeichnen, dass die königliche kroatische Landes-Regierung der kroatischen nautischen Schule in Bakar (Buccari) eine Yacht verschafft hat.

---

1) Pour les travaux n'entrant pas dans le cadre de la Quatrième Section, voir le Compte-Rendu de la Sixième Section.

2) Marchal. Notice sur la Croatie militaire, et sur les autres provinces illyriennes, sous l'empire de Napoléon (Bulletin de l'Académie royale des Sciences de Bruxelles. Tome XV. Bruxelles 1848. S. 571).

Damit nicht zufrieden, ist die kgl. Regierung auf die noch glücklichere Idee gekommen, dieses Schiff auch zu wissenschaftlichen Zwecken zu verwenden. Es wurde also beschlossen, dass während der Ferien die „Margita" eine einmonatliche Excursion auf der Adria zu unternehmen hat. Sieben Professoren der Naturgeschichte und der Geographie der Agramer Universität und der Mittelschulen wurden zu der Excursion auserwählt; mir wurde die Ehre zu Theil zum Führer der Expedition ernannt zu werden. Am 18 Juli sind wir von Kraljevica (Portorè) fortgefahren, haben ganz Dalmatien bis Budva und von hier die dalmatinische Inselwelt bis Triest besucht und sind von da nach Kraljevica am 15 August zurückgekehrt.

Wir haben also, Dank der Munificenz der kgl. kroatischen Landes-Regierung durch einen ganzen Monat ein Seemannsleben geführt; die einzig in ihrer Art dastehende östliche Küste der Adria manche zum ersten Mal, manche zu wiederholten Malen und immer von Neuem bewundert, und dazu fleissig Material gesammelt.

An Tiefsee-Forschungen haben wir nicht denken können, jedoch habe ich ein einfaches Schleppnetz nach meinem früheren Modelle machen lassen [1]). — Dies war überhaupt für die allermeisten Collegen nur eine Orientirungsreise. Darum haben wir uns nirgends länger aufhalten können. — Wenn man nun bedenkt, dass die Fahrt allein recht viel Zeit in Anspruch genommen hat — wir haben über 1000 Seemeilen zurückgelegt und 33 Häfen berührt — dass in der Nacht nicht gefahren wurde, dass wir auch Ausflüge landeinwärts unternommen haben, so müssen wir mit dem Resultate dieser Excursion ganz zufrieden sein.

Vor der Abreise berieten wir also ein Reiseprogramm, und stellten uns einige Aufgaben. — Unter Anderem hat mich das Aufsuchen des Aufenthaltortes des *Pecten maximus* (L.), die Untersuchung der Fauna des sogenannten „Prokljan-See's" usw. interessirt. Am meisten hat mich aber die Fauna der weltberühmten, herrlichen Bocche von Cattaro gelockt, denn obwohl dieses Stück Paradies bald schon hundert Jahre unter Oesterreich steht, und obwohl man mich als Kenner der dalmatinischen Fauna erklärt hat [2]), so sind mir — ebenso wie der ganzen Welt — die Bocche von Cattaro faunistisch vollständig unbekannt, wogegen wir doch z. B. so viel Herrliches vom Nord-Pol, aus Central-Afrika u. s. w. wissen.

Über die Fauna des Prokljan und des Quarnero wollen wir hier berichten. Es sind dies nicht die einzigen von der Excursion erlangten Resultate. Wir selbst werden nochmals darauf zurückkommen; andere Beiträge von den Collegen und Reisegefährten sind sicher zu erwarten. — Nur gerade die See-Fauna der Bocche ist auch

---

1) Bulletin de la Société malacologique de Belgique. Tome IV. Bruxelles 1869. S. VII.

2) Archiv für Naturgeschichte. 46 Jahrg. I Bd. Berlin 1880. S. 253.

jetzt unerforscht geblieben. So viel darf ich sagen, dass wir dort ein Eldorado entdeckt zu haben glauben, und dass wir zuversichtlich hoffen, die kgl. Regierung werde uns bald grossmüthig im Interesse der Wissenschaft den Auftrag ertheilen, die Erforschung der Fauna der Bocche von Cattaro vorzunehmen. — Es soll diese ehrenvolle Aufgabe der „Margita" vorbehalten bleiben.

Boreale Thier-Typen im Quarnero.

Meines Wissen ist Lorenz der erste gewesen, welcher auf das Vorhandensein borealer Typen im Quarnero die Biologen aufmerksam machte [1]). — Eine einzige Crustaceen-Art, und ein Polyp hat ihm als Stütze gedient:

Nephrops norvegicus (L),
Virgularia multiflora Kner.

Es ist diese eine sowohl für die Biologie als für die Geologie wichtige Thatsache. Lorenz hat auch den Versuch gemacht, das merkwürdige Auftreten von *N. norvegicus* zu erklären. — Seit drei Decennien nicht mehr an den lieben Ufern der blauen Adria ansässig, bin ich leider nicht im Stande, mich ganz der adriatischen Biologie zu widmen. Was also die Erklärung dieses Phaenomens anbelangt, kann ich nur den Leser auf die diesbezügliche Stelle von Lorenz verweisen. Hier werde ich nun die zwei oben erwähnten Thier-Arten besprechen, und nachher neues Material zur Bekräftigung der Lorenz'schen Ansicht beitragen.

N. norvegicus, ein nordischer Decapode kommt massenhaft bei uns vor, ist aber nur auf die tiefsten Gründe des Quarnero beschränkt. Von den Auctoren werden noch Venedig, Triest, Pola, Zara usw. angegeben; dies beruht auf einem Irrthum. Nicht Alles was man am Fischmarkte findet, muss aus der Umgebung stammen, noch weniger heute, wo ein dichtes Eisenbahnnetz ganz Europa bedeckt. Es ist z. B. nicht lange her, dass man am Fischmarkte der alten Königin der Adria, in Venedig, frische *Gadus æglefinus* L. aus dem Ocean angeboten hat [2]).

Die allbekannten Fischer der Adria, die Chioggioten fischen die berühmten „Scampi di Fiume" nur im Quarnero. Je nach der Quantität des Fanges, noch mehr vielleicht, je nach dem der Wind günstig ist; segeln sie nach Venedig oder Triest, nach Pola oder Zara usw.; so kann man leicht überall „Scampi" bekommen, welche sonst aber nur im Quarnero zu Hause sind.

Weiter erwähnt Lorenz aus dem Quarnero den sehr seltenen Polypen *Virgularia multiflora* Kner., als eine vicarirende Art der borealen *V. mirabilis* Müll.

---

1) Lorenz, Dr. J. R. Physikalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarnerischen Golfe. Wien 1863. S. 328.

2) Ninni, Dr. A. P. Sopra un pesce forestiero (*Gadus æglefinus*) comparso sul mercato di Venezia. (Bollettino della Soc. Adr. Vol. XII. Trieste 1890. S. 1).

Weit mehr wie die eben erwähnten Arten muss ich als sehr karakteristisch folgende Polycheten-Arten anführen, welche alle zuerst als nordische Arten bekannt, nur im Quarnero wiedergefunden wurden, und noch keine derselben an irgend welchem anderen Punkte der Adria, oder überhaupt des Mittelmeeres getroffen wurde. Diese sind:

Polynoe cirrata (Fabr.),
Glycera alba Rathke,
„ *capitata* Oersted,
Hesione fusca (Johnst.),
Phyllodoce mucosa Oersted,
Terebelloides Stroemii Sars.

Zu diesen nordischen Typen kann ich nun zwei littorale Mollusken-Arten hinzufügen, welche neuerlich als adriatische Bewohner bekannt wurden, jedoch ebenfalls auf den Quarnero beschränkt sind. Es sind dies;

Pecten maximus (L.),
Mytilus galloprovincialis croaticus Brus. [1]).

Von den hier erwähnten Arten *N. norvegicus* und wahrscheinlich auch *P. maximus*, kommen bekanntlich obwohl selten, hie und da Colonien auch im Mittelmeere vor.

Pecten maximus (L.).

Renier ist der erste gewesen, welcher in seinem Verzeichnisse der Adria-Bewohner *Ostrea maxima* L. aufgenommen hat. Chiereghini hat eine *O. ziczac* L. beschrieben und abgebildet, welche Nardo, in seiner Synonimie des Chiereghini'schen Manuscriptes mit *Pecten maximus* identificirte [2]). In meinem Commentare habe ich nach Einsicht der Abbildung der *O. ziczac* (Chier. nec L.) mit Bestimmtheit festgestellt, dass diese Abbildung ein kleines *P. Jacobaeus* (L.) und kein *P. maximus* vorstellt [3]).

Georg von Martens nimmt in seiner „Fauna Veneta" *P. Jacobaeus* auf, und knüpft daran die für uns wichtige Bemerkung: „Renieri führt auch *O. maxima* L. als adriatisch an, doch mit einem? Ich vermuthe, dass sie ausschliessend dem Ozean angehören dürfte" [4]).

Sandri hat den Irrthum weiter verbreitet. Sein erstes Ver-

---

1) Form oder Unter-Art ist auch für mich eine höhere Categorie als Varietät oder Abart. Ich halte nun sowohl theoretisch als praktisch sehr angezeigt für Unter-Arten auch in der Malakozoologie das Trinomium einzuführen. Amerikanische Ornithologen haben schon lange den Anfang gemacht; die internationalen Zoologen Congresse in Paris und Moskau haben es für den ganzen Umfang der Thierkunde gutgeheissen.

2) Nardo, Dr. G. D. Sinonimia moderna delle specie ecc. registrate nell' opera ecc. d. Chiereghini. Venezia 1847. S. 32.

3) Brusina, S. Ipsa Chiereghinii Conchylia. Pisa 1870. S. 96.

4) Martens, G. v. Reise nach Venedig. II Theil. Ulm 1838. S. 464.

zeichniss der Lamellibranchiata aus der Umgebung von Zara bringt:

P. Jacobaeus 48 Wien. Lin. hoch und ebenso lang, als „selten" in Novigrad, und

P. maximns 60 und 72 Wien. Lin. hoch und lang, als „häufig" in den Gewässer von Zara und Novigrad [1]).

Die revidirte lithographische Ausgabe vom Jahre 1856, welche ich neuerlich im Drucke erscheinen liess, sagt dagegen:

P. Jacobaeus (42—48) ist „häufig" in Zara und Novigrad;

P. maximus (54—70) ist „selten" in Novigrad [2]).

Diese Angaben widersprechen sich also ganz. Sicher ist, dass aus der nächsten Umgebung von Zara keine Colonie von *P. Jacobaeus* bekannt ist; überall kommen nur einzelne, kleinere Exemplare vor. Von Novigrad hat Niemand ein *P. maximus* bekommen, dort kommt nur *P. Jacobaeus* vor. Die grössten und längsten *P. Jacobaeus* aus Novigrad hat Sandri falsch als *P. maximus* angesehen. Er kam nie in den Besitz eines *P. maximus* aus der Adria; war ein Exemplar wirklich da [3]), so hat es Sandri aus der Fremde bezogen.

Sandri, gerade so wie manche andere Sammler, haben *Columbella mercatoria*, *Cypraea annulus*, *Mya arenaria*, *M. truncata* u. s. w. in ihrem Verzeichnisse aufgenommen [4]). Nachdem er sich jahrelang, natürlicherweise umsonst, alle Mühe gegeben hat, um benannte Arten aus Dalmatien zu bekommen, hat er sie ganz einfach von anderen Sammlern oder Kaufleuten bestellt, und die vermeintliche Lücke ausgefüllt. — Die oben erwähnten und andere fremde Arten, welche Sandri in seiner typischen, adriatischen Sammlung eingereiht hat, werden als historische Documente im National-Museum zu Agram aufbewahrt. — Sandri war eben nicht der einzige der so handelte; es war auch gar keine böse Absicht vorhanden. Es wollte nur Alles haben, was andere vor ihm als Bewohner Dalmatien's angegeben hatten.

Kein Stück der Sandri'sche Sammlung blieb mir unbekannt. Sandri hat *P. maximus* jedenfalls ausfindig machen wollen, und darum alle mögliche Varietäten als *P. maximus* an Bellotti nach Mailand zur Überprüfung gesendet. Im Jahre 1866 habe ich die Meinung Bellotti's veröffentlicht, welcher in einem Briefe an Sandri schrieb: „Alle bisher unter diesen Namen (*P. maximus*) zugesendeten Exemplare, gehören zu *P. Jacobaeus*. *P. maximus* muss eine dem Atlantischen Ocean eigenthümliche Art sein, und ich glaube nicht, dass dieselbe bisher im Mittelmeere gefunden wurde" [5]).

---

1) Danilo, Dr. e Sandri. Elenco nomin. dei lamellibranchiati di Zara (Programma dell' i. r. Ginnasio) Zara 1855. S. 13.

2) Brusina, S. Glasnik hrvat. naravosl. drustva. God. VI. Zagreb 1892. S. 100.

3) Lommel. Verzeichniss der Sandri'schen Sammlung.

4) Brusina, S. Contribuzione p. Fauna dei Molluschi Dalmati. Vienna 1866. S. 57.

5) Brusina, S. L. c. 59.

Sowohl mein, als die Verzeichnisse von Botteri, Grube, Heller, Klećak, Kuzmić, Lorenz, A. und M. Stošić u. s. w. führen *P. maximus* nicht mehr an.

Nur in der Sammlung vom verstorbenen Stalio und in meiner Sammlung sind wenige, kleine, schlecht erhaltene, lose Klappen, angeblich aus Omiš (= Almissa) in Dalmatien, welche ich stark in Verdacht hatte, dass sie ihren Weg auf die Küste der Adria mit Ballast gefunden haben. Ausserdem sind wir im Besitze von 5 ganz jungen Exemplaren, ohne irgend welche Angabe des Fundortes, aber sehr wahrscheinlich aus dem Quarnero.

Die nun doch erfolgte Entdeckung von echten *P. maximus* im Quarnero ist auch darum sehr interessant, weil viele Auctoren denselben an den Küsten von Algerien, Spanien, Corsica, Piemont, Sicilien u. s. w. vorkommen lassen, aber alle diesbezüglichen Angaben doch einer Revision zu unterziehen sind.

Die Verfasser des ausgezeichneten Werkes über die Fauna von Roussillon schreiben gewiss mit Recht: „Par contre, l'habitat méditerranéen du *P. maximus* est très discutable: la plupart des auteurs qui l'ont signalé dans la Méditerranée, l'ont probablement confondu avec des spécimens jeunes du *P. jacobaeus*, à moins qu'ils aient été induits en erreur par des personnes peu dignes de foi. La seule assertion qui puisse faire hésiter à exclure définitivement le *P. maximus* de la faune méditerranéenne, est celle de M. Hidalgo, qui le cite de Minorque. Nous remarquerons toutefois, que cette espèce a vécu authentiquement dans le bassin méditerranéen à l'époque pliocène" [1]).

Es wird also der Mühe werth sein über diese unsere Entdeckung ausführlich zu berichten.

Unsere kroatische landwirthschaftliche Gesellschaft hat im Jahre 1891 zur Feier seines 50jährigen Bestehens eine Jubiläum's-Ausstellung veranstaltet, welche recht schön ausgefallen ist. Alle Fremden, welche diesselbe besuchten, wurden auf das höchste überrascht, und alle Erwartungen wurden weit übertroffen.

Bei dieser Gelegenheit habe ich für die Fischerei-Abtheilung sorgen müssen, und einen Aufruf an unsere Binnen- und Küsten-Fischer behufs Betheiligung ausgearbeitet.

Unter anderem wollte ich aus allen unseren Städten, womöglich aus jedem Dorfe längs der Küste Kroatien's und Dalmatien's von Rijeka (= Fiume) bis Budva, alle jene essbaren Seethiere zugesendet erhalten, welche vom ökonomischen Standpunckte wichtig sind.

Nur einige haben dieser Einladung Folge geleistet, und so haben wir Manches dem Ökonomen und Zoologen wissenwerthes erfahren; ein vollständiges Bild haben wir aber nicht erreichen können. Hoffentlich gelingt es bei der nächsten in Aussicht gestellten Landes-Ausstellung.

---

1) Bucquoy E., Dautzenberg Ph. et Dollfuss G. Les Mollusques Marins du Roussillon. Tome II. Paris 1889. S. 67.

Bei dieser Gelegenheit nun bin ich durch die Zusendung von *P. maximus* aus dem Quarnero überrascht worden.

Ich habe mir nun alle Mühe gegeben, um den genauen Fundort in Erfahrung zu bringen. Meine Nachforschungen sind so weit gediehen, dass ich die Bucht von Košljun auf der Insel Krk (= Veglia) als die Stelle, wo die schon stark decimirte Colonie der *P. maximus* zu Hause sein soll, bezeichnen kann.

Ausserdem habe ich meinen hochvererhrten Freund, Reichsrathabgeordneten Dr. Dinko Vitezić gebeten, mir *Pecten* aus Košljun zu verschaffen. Zuvorkommend wie immer hat er mir zwei Exemplare zugesendet; das eine gehört sicher zu *P. Jacobaeus*, das andere aber ebenso bestimmt zu *P. maximus*. Also wieder eine Überraschung. Ich glaube nämlich kaum, dass diese zwei Arten zusammenleben; obwohl es nicht unmöglich ist, nachdem die Kammmuscheln zu den herumwandernden Seethieren gehören.

Dadurch immer mehr angeregt, sind wir mit der „Margita" nach Košljun gefahren um selbst zu fischen. Der Aufenthalt war aber zu kurz, Juli noch weniger die richtige Jahreszeit dazu; ich habe kein einziges Exemplar fischen können. Dass die Bucht von Košljun aber doch die Wohnstätte von *P. maximus* sein soll, haben mir leere Schalen, welche ich bei den Bewohnern des dortigen Dorfes Punat gesucht und getroffen habe, nochmals bestätigt.

Noch wenige Worte über die Colonien dieser zwei Arten in der Adria.

Colonien von *P. Jacobaeus* kommen bei uns uns sehr beschränkt vor. Colonien nenne ich natürlich nur solche Orte wo die Thiere sich haüfig niederlassen, und wo sie zur vollen Entwickelung gelangen.

Professor Adolf Stošić gibt *P. Jacobaeus* als haüfige Art bei Grado und Pirano an [1]).

In Dalmatien kenne ich nur die Colonie in der Bucht von Novigrad, wo die Thiere gross werden, und gewöhnlich nach Zadar (= Zara) zu Markte gebracht werden. Kleine Exemplare sind ziemlich überall, und vereinzelt in ganz Dalmatien zu finden.

Diese Novigrader Colonie ist stark decimirt, und wenn es so weiter geht, wird sie von dort ganz verschwinden.

Dasselbe gilt für die *P. maximus* Colonie von Košljun. Man muss also den Behörden nur Lob sprechen, welche den Fang von *P. maximus* in Punat, wie uns auch die dortigen Einwohner versicherten, auf zwei Jahre streng verboten haben. Es wäre die höchste Zeit, dass sich Jemand überhaupt für das Gedeihen der herrlichen Ostufer der Adria annehmen würde.

---

1) Stošic A. Enumerazione dei Moll. del Golfo di Trieste (Programma d. Civ. Scuola Reale. Trieste 1865. S. 56).

Somit können wir heute vier Colonien, nämlich eine von *P. maximus* und drei von *P. Jacobaeus* für die Adria annehmen. Es sind diese gewiss nicht die alleinigen adriatischen Colonien; leider haben sich aber unsere älteren Sammler gerade mit den gewöhnlichen, essbaren Mollusken-Arten am wenigstens befasst. Zwei, drei bessere Stücke waren für die Sammlung ausreichend, man suchte eifrig das schwer Zugängliche oder Seltene.

Mytilus galloprovincialis croaticus Brus.

Bei der oben erwähnten Gelegenheit, also ebenfalls im Jahre 1891 wurden zur Ausstellung einige *Mytilus* zugesendet, welche der Grösse und Form nach an *Mytilus edulis* L., der Farbe und Habitus dem *Mytilus galloprovincialis* Lam. ähnlich waren. Nachdem mir der eigentliche Fundort unbekannt blieb, nannte ich diese Form *M. croaticus* und legte sie bei Seite.

Heuer wurde nun die Fundorts-Frage erledigt. Unser Assistent A. Malčević hat diese interessante Unter-Art im kroatischen Küstenlande wiederentdeckt, und mehr als 50 Exemplare unserer Sammlung zum Geschenke gemacht.

Die Lokalität findet sich zwischen den Marktflecken Novi und dem Dorfe Povile. Zwischen Povile und Novi sieht man auf der Karte des oesterr. Generalstabes, oder des Adriatischen Meeres von T. Oesterreicher drei kleine Buchten. Die erste grössere Bucht heisst Muroskva, die zweite kleinere heisst Grabrova, die dritte Povile. Also in Grabrova hat Malčević die neue Miesmuschel beilaüfig in 1 Mt. Tiefe lebendig gesammelt. Wie weit die Colonie in die Tiefe hinabsteigt hat Herr Malčević nicht feststellen können.

Nach meiner Anregung hat Professor Narcis Damin weitere Nachforschungen angestellt, und eine zweite Colonie in Petrine an dem Ostufer der Insel Krk (= Veglia) ungefähr vis-à-vis von Grabrova aufgefunden.

Wir werden hier keine theoretische Frage aufwerfen, so viel steht aber fest, das diese eine ausgezeichnete constante Form ist, welche einen Namen bekommen musste.

Das grösste Exemplar aus Grabrova ist 58 mm. hoch (umboventralen Diameter nach Paul Fischer), und ist 27 mm. lang (anteroposterioren Diameter); somit hat *M. galloprovincialis croaticus* ganz die Form und Umrisse von *M. edulis.* Unsere Unter-Art unterscheidet sich sonst auf den ersten Blick von *M. edulis.*

1^es^ weil *M. galloprovincialis croaticus* verhältnissmässig viel mehr aufgeblasen ist;

2^es^ weil die Vorderseite unserer Form gerade wo der Byssus herauskommt, immer und ziemlich stark eingezogen ist;

3^es^ die Hinterseite macht im Gegensatz eine gerade Linie dort aus, wo *M. edulis* immer mehr gerundet erscheint;

4es die Schale der kroatischen Miesmuschel ist sehr dick und stark;

5es von den caracteristischen umboventralen Farbenstrahlen des *M. edulis* ist an *M. galloprovincialis croaticus* gar keine Spur zu sehen;

6es die blaue Farbe der Schale, und die schwarze Farbe der Epidermis unterscheiden ebenfalls unsere von *M. edulis.*

Endlich kann man es als von den lokalen Verhältnisse abhängend, betrachten, dass die Spitze und der Umbo jedes Exemplares mehr oder weniger abgerieben ist, so dass die Epidermis an diesem Theile vollständig fehlt; die blaue Farbe der Schale und selbst die unterste weisssilberne Schichte kommt in Folge dessen zum Vorschein. Es ist dies ein Zeichen des beständigen Abreibens der Thiere im Leben, sei es mit einander, als an den Felsen, auf welchen sie in gedrängten Colonien leben.

Von *M. galloprovincialis* unterscheidet sich unsere Form:

1es weil diese kroatische beständig kleiner ist;

2es weil ihre Form eine mehr walzenförmige ist;

3es weil unsere Unter-Art bedeutend bauchiger ist;

4es weil sie vorne eingebuchtet;

5es hinten wie abgeschnitten und eine fast gerade Linie bildet;

6es weil die Schale verhaltnissmässig viel stärker ist, usw.

Kurz gefasst kann man sagen: *M. galloprovincialis croaticus* ist eine Unter-Art, welche der Form und Habitus nach ganz an *M. edulis* erinnert, wogegen die Farbe, Textur der Schale usw. sie näher an *M. galloprovincialis* bringt.

Wiewohl diese Form eine sehr merkwürdige ist, und ihr Vorkommen im Mittelmeer befremdet, so kann man Sie unmöglich als *M. edulis* betrachten, und noch weiniger auf eine Verschleppung denken, denn trotz Ihrer Form steht Sie doch sicher näher dem *M. galloprovincialis* als dem *M. edulis.* — Die kleine Bucht wo Sie entdeckt wurde, ist eine ganz abseits stehende, und eine Verschleppung könnte man nur in die Nähe von Venedig, Triest, Rijeka (= Fiume) Spljet (= Spalato) usw. erwarten. — Von einer Bastardirung kann auch nicht die Rede sein, *M. edulis* kommt in der Adria gar nicht vor.

Ich werde hier nicht die Frage der Artberechtigung des *M. edulis* und *M. galloprovincialis* ausführlich behandeln. — Für mich sind dies zwei selbsständige, gute Arten im alten Lamarck'ischen Sinne. Man wird wohl nicht einem Lamarck Speciesmacherei vorwerfen! Ich kenne keine Zwischen-Formen; giebt es solche, so darf man doch nicht darum die zwei Arten zusammenwerfen. Giebt es nicht überall Übergangsformen? — Es ist endlich meine feste Überzeugung, dass man dem Bastarde einen viel grösseren Spielraum, als es bis jetzt geschehen ist, zugeben muss. Von *Homo sapiens* angefangen kennen wir bei Saügethieren, Vögeln, Fischen usw. eine grosse Anzahl durch directe Beobachtung anerkannter Bastarde. Ist es nun nicht ganz natürlich, dass sich die

niederen Thiere, welche sich eines weniger complicirten Organismus erfreuen, welche oft, wie gerade bei *Mytilus*, in grossen Colonien leben, bastardiren? — Ich halte fest, dass es gerade bei Süss — und Meer-Wasser Mollusken viel mehr Bastarde giebt, als unter Landthieren, schon wegen des Mediums wo sie leben, und wegen der Art ihrer Vermehrung.

In diesem Falle kann man aber keine Bastardirung annehmen, nachdem, wie gesagt, *M. edulis* der Adria ganz fremd ist.

Noch muss ich hervorheben, dass *M. galloprovincialis croaticus* unter den vielen, auf Kosten der Varietäten oder selbst von einzelnen Individuen von *M. edulis* und *M. galloprovincialis* von Locard aufgestellten sein sollenden Arten, nicht zu finden ist.

Zuletzt kann ich noch versichern, dass keine Sammlung der Adria vor uns diese Unter-Art aufzuweisen gehabt hat.

Zur Fauna des „Prokljan-See's" in Dalmatien.

„Der südlichste Punkt, an welchem ich (Schmidt) selbst *Dreyssena* gesammelt, ist in Dalmatien unweit Sebenico der enge natürliche Kanal, durch welchen der die Kerka unterhalb ihrer berühmten Wasserfälle aufnehmende Vrana-See mit dem merkwürdigen Becken von Sebenico zusammenhängt. Das Wasser hat dort kaum einen salzigen Beigesmack. Weiter gegen das Meer zu ist die Muschel völlig verschwunden." — Als ich diese Note Schmidt's in Brehms Thierleben gelesen hatte, ist in mir die Vermuthung aufgetaucht, dass diese kaum der Wirklichkeit entsprechen dürfte. Darum habe ich noch vor 20 Jahren in einer meiner Arbeiten bemerkt, dass ich es wohl nicht apodiktisch verneinen kann, aber dass von mehr als 35 mir bekannten Conchylien-Sammlern aus Dalmatien und dem Auslande, welche Dalmatien durchforscht haben, ausser Schmidt hat Niemand dieselbe angetroffen, daher scheint mir seine Angabe nicht ganz zuverlässig zu sein. Weiter habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass Schmidt statt der echten *Dreissensia polymorpha* eine jedenfalls der Form nach ähnliche kleine *Mytilus*-Art gefunden haben mag. Zuletzt habe ich noch berichtigen müssen, dass der sogenannte See, welcher den Kerka-Fall mit dem Hafen von Šibenik (= Sebenico) verbindet „Prokljan" heisst; wogegen der Vrana-See längst der Meeres-Küste zwischen Biograd = Zaravecchia) und Šibenik (= Sebenico) liegt [1]) — Trotzdem hat die oben wiedergegebene Note nicht nur in der zweiten, sondern auch in der dritten Ausgabe des Thierleben's Eingang gefunden [2]).

---

1) Brusina, S. Fossile Binnen-Mollusken aus Dalmatien, Kroatien und Slavonien. Agram 1874. S. 125.

2) A. E. Brehm's Illustrirtes Thierleben. VI Bd. Hildburghausen 1869. S. 919. — Detto. Zweite Auflage. X Bd. Leipzig 1878. S. 368. — Detto Dritte Auflage herausgegeben von Prof. Dr. Pechuel-Loesche. X Bd. Leipzig u. Wien 1893. S. 457.

Was nun die Verbreitung von *Dreissensia polymorpha* bei uns anbelangt, so muss ich errinnern, das Zelebor diese interessante Art zuerst *im Bošut-Kanal bei Morović* in Slavonien entdeckt hat [1]. Später hat sie uns der verst. Prof. F. Furlić aus der Drau (Repnjak bei Valpovo) zugesendet. Dr. Kramberger hat einige Exemplare auf Schädelknochen von *Elephas primigenius* aus der Save bei Mitrovica gefunden. — Mein Freund Capitän Levin Koller hat eine kleine an *Unio* befestigte Colonie an der Morava Mündung in der Donau beilaüfig 1 Kilm. ober Dubravica bekommen.

Was Dalmatien anbelangt so stehen wir heute dort wo wir vor 20 Jahren gestanden sind. Wir haben *D. polymorpha* nirgends finden können. Kuzmić hat wohl einige kleine Exemplare aus dem Meere bei Ragusa gesammelt, diese wurden aber durch die bekannte östliche Hauptmeeresströmung der Adria vom Scutari-See ausgeschwemmt, wo sie Graf Walderdorff entdeckt hat [2].

Unsere Expedition hat nicht die Zeit gehabt, den Prokljan See und die ganze Gegend von den Krka-Fällen bis Šibenik (= Sebenico) rund herum zu befahren, um *D. polymorpha* ausfindig zu machen. Genannte Art ist jedenfalls eine littorale und keine Bewohnerin der Tiefe, aber wir verharren noch immer dabei, dass O. Schmidt höchst wahrscheinlich *Mytilus minimus* Poli, *Mytilus lineatus* Gm. oder irgend eine diesen verwandte Form und keine *D. polymorpha* gesehen hat.

Heute kann ich auch einen umgekehrten Fall zur Bekräftigung meiner Meinung anführen. Ebenso wie nämlich O. Schmidt aus Versehen einen *Mytilus* mit *Dreissensia* verwechselt haben kann, so hat der sonst scharfsinnige M. Botteri aus Hvar (= Lesina) [3], welcher als Professor der Naturgeschichte in Orizaba (Mexico) gestorben ist, in seiner zurückgelassenen Sammlung eine *D. polymorpha* als *Mytilus minimus* Poli aus Lesina [3]) falsch bestimmt. Dieses Exemplar sammt Original-Zettel wird in der Sammlung des National-Museum's zu Agram aufbewahrt.

Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, auf die geologisch-geographische Beschreibung des sogenannten Prokljan „See's" einzugehen. So viel muss ich nur feststellen, dass wie der sogenannte Rijeka (= Ombla) Fluss bei Dubrovnik (= Ragusa) kein Fluss im eigentlichen Sinne des Wortes ist, ebenso der vermeintliche See von Prokljan zwischen Skradin (= Scardona) und Šibenik (Sebenico) kein Süss-oder Brackwasser-See, wie man es eben annehmen könnte, sondern eine gewissermassen fjordartige Bucht ist, welche sich durch eine reine Meerwasser-Fauna auszeichnet.

---

1) Brusina. L. c. S. 123.

2) Brusina, S. Die Neritodonta Dalmatiens und Slavoniens (Jahrbüch. der Deutsch. Malakozool. Gesell. XI Jahrg. Frankfurt a M. 1884. S. 115).

3) Ich brauche wohl kaum aufmerksam zu machen, dass auf der ganzen Insel Hvar (= Lesina), ebenso wie auf keiner anderen dalmatischen Insel eine passende Lokalität existirt, wo *D. polymorpha* leben könnte.

Bei dieser Gelegenheit habe ich noch eine Beobachtung gemacht, welche ich früher nur theilweise voraussetzen konnte. Ich meine nämlich, dass nicht nur die Tiefsee-Fauna, und jene der mittleren Tiefen der Adria unbekannt ist, sondern selbst die Thiere der tieferen Zonen der Littoral-Fauna im weitesten Sinne des Wortes noch sehr unvollständig bekannt sind. Beweis dafür, dass ich im Prokljan See mein Schleppnetz ein einzigesmal in einer Tiefe von 15 bis 20 Mtr. geworfen habe, und wie viel Neues hat uns dieser Zug gebracht. Hier folgt ein Vereichniss dieser Ausbeute an Mollusken.

Das folgende Verzeichniss enthält also die relativ sehr ansehnliche Zahl von 132 Arten, darunter nicht weniger als 21, welche bis heute aus der Adria wenig oder ganz unbekannt waren. — Es ist wahr, Monterosato und Jeffreys führen eine beträchtliche Anzahl von Arten als Adria Bewohner an. Ich habe seiner Zeit feierlichst Widerspruch erhoben [1]). Ich kann es nicht genug laut verkündigen; von den mir bis heute genau bekannten 35 Adria-Sammlungen habe ich deren 18 vollinhaltlich selbst determinirt, oder einer genauen, stückweisen Revision unterworfen. — Ich wiederhole es; unsere heutige Excursion hat uns bewiesen, dass wir noch recht viel zu entdecken haben. Ich bin heute mehr wie zuvor überzeugt, dass die Adria uns eine sehr grosse Anzahl von Mittelmeer-Thieren liefern wird. Dürfen wir aber solche Arten schon jetzt willkürlich in voraus in unsere Fauna einverleiben?

Auf die vertikale Vertheilung, d. h. auf die Regionen, auf die Facies, welchen die hier verzeichneten Arten angehören, kann ich mich gar nicht einlassen. Erstens kann ein Netzzug dazu nicht ausreichen, zweitens die meisten Arten wurden todt aufgefunden, und viele davon gewiss durch lokale Strömungen aus den verschiedenen Niveau's zusammengebracht.

Die für die Fauna der Adria hier zum erstem Male angeführten, oder wieder entdeckten Arten, wie gesagt 21 an der Zahl, sind mit einem Sternchen kenntlich gemacht.

Gastropoda.

1. *Murex brandaris* L. Ein kleines und vier ganz junge Individuen.
2. „ *trunculus* L. Fünf Pulli.
3. „ *costulatus* Chiereghini (= *Fusus Helleri* Brus.). Ein einziges Exemplar dieser seltenen Art.
4. „ *aciculatus* Lam. (= *M. corallinus* Scacc.). Sehr häufig.
5. *Fusus rostratus* (Olivi). Sehr häufig, aber nur junge und ganz kleine Individuen.

---

1) Brusina S. Appunti ed osservazioni sull' ultimo lavoro di J. Gwyn Jeffreys (Glasnik hrvat. narav. družtva. God. I. Zagreb 1886. S. 184).

6. *Nassa incrassata* (Ström). Ein Stück.
7. *Nassa granulata* Renier.

1886. *Nassa varicosa* Kobelt. Prodr., p. 44.

Gleich zu Anfang meiner Thätigkeit, also gewiss vor 35 Jahren, habe ich die Wahrnehmung gemacht, dass Sandri, Klečak kurz alle dalmatiner Sammler unter den damals bei uns geläufigen Namen *Buccinum Ascanias* Brug. nicht nur also diese — die heutige *N. incrassata* — sondern noch eine zweite, ausgezeichnete, und nicht gar schwer zu unterscheidende Art damit verwechselt haben. Andererseits durch die Überzeugung gedrängt, dass eine so häufige Art kaum neu sein könnte, habe ich mir alle Mühe gegeben, um besagte Art zu erkennen. Endlich habe ich sie als *Buccinum granulatum* Phil. bestimmt; ein Beweis dafür ist das, was ich in meiner Erstlings-Arbeit gesagt habe [1]). Ob die Phillipische fossile Art *Buccinum granulatum* aus Sicilien heute wirklich als identisch mit *N. granulata* Ren. (= *N. varicosa* (Turt.), *N. pygmaea* (Lam.)) zu betrachten ist, kann ich wegen Mangel an fossilen Original-Exemplaren nicht bezeugen; so viel stehet aber fest, dass Weinkauff selbst *B. granulatum* Phil. zur Synonimie von *N. pygmaea* (Lam.) zugeschlagen hat. Hätte also Weinkauff meine Arbeit gesehen, so hätte er mich unmöglich falsch auffassen können, und auf ein, vom Anfänger Klečak schlecht bestimmtes Exemplar, ein Chaos in der Synonimie dieser zwei Arten hervorgerufen. Ich habe noch bei Lebzeiten Weinkauff's feierlichst protestirt [2]), und die Angelegenheit ausführlich besprochen; man folgt aber leider Weinkauff blind nach. Auch neuere, ausgezeichnete Schriftsteller helfen solch einen groben Irrthum weiter zu verbreiten [3]).

Gegen 25 Exemplare im Prokljan gedregt.

8. *Mitra ebenus* Lam. Sieben kleine Exemplare.
9. „ *tricolor* (Gm.). Ein Exemplar.
10. *Marginella Philippii* Monts. Vier lebendige Individuen.
11. „ *clandestina* (Brocchi). Sieben Todte Exemplare.
12. *Columbella minor* Scacc. Drei Stück.
13. *Natica macilenta* Phil. Ein Fragment.
14. „ *pulchella* Phil. Einige Exemplare.
15. *Acteopyramis craticulata* (Renier).

1886. *Menesto Humboldti* Kobelt. Prodr. p. 85 (pro parte).

Diese seltene Art findet man am besten im Magen von Fischen, welche aus den tieferen Gründen des Quarnero und Nord-Dalmatiens ausgeholt werden. Ich habe über dieselbe wiederholt be-

---

1) Brusina, S. Conch. Dalmate ined. (Verhandl. d. K. K. zool.-bot. Gesell. Wien 1865) p. 13. — Contrib. p. Fauna Moll. Dalm. Wien 1866, p. 66.

2) Brusina, S. Ipsa Chieregh. Conchylia. Pisa 1870, p. 136.

3) Bucquoy, Dautzenberg, Dollfus. Moll. Mar. du Rousillon. Paris 1882—86. p. 45.

richtet, hoffe aber nicht mit meiner Ansicht durchzudringen, solange es mir nicht gelingt, gute Abbildungen liefern zu können. Weinkauff, Tryon u. A. können nach Belieben das Gegentheil behaupten, aber es steht fest, dass das Mittelmeer zwei entschieden verschiedene und gute Arten beherbergt. Die eine ist *Melania italica* Mus. Caesar. Vindobon., *Turbo craticulatus* Ren., *Turbo ocnus* Chier., *Melania? ocnus* Nardo, *Littorina striata* Dan. e San., *Turbonilla striata* Brus., *Odostomia striata* Brus. u. s. w. — Die zweite ist die *Turbonilla Humboldti* Risso, *Chemnitzia Humboldti* Kuzmić, *Turbonilla Kuzmići* Brus. u. s. w. — Zu welcher Art *Tornatella lactea* Mich., *Parthenia bullata* Lowe u. s. w. zu ziehen ist, kann ich heute wegen Mangel an ausseradriatischen Exemplaren nicht sagen. Kein einziger Auctor hat gute Abbildungen der zwei Arten gegeben.

Ebenso ist die generische Stellung dieser zwei Arten eine Streitfrage gewesen. Sie wurden in den Gattungen: *Chemnitzia*, *Eulimella*, *Littorina*, *Melania*, *Odostomia*, *Parthenia*, *Pyrgiscus*, *Rissoa*, *Tornatella*, *Turbo* und *Turbonilla* herumgeworfen. Dautzenberg, Kobelt, Carus u. A. glauben ihr in der Gattung *Menestho* einen definitiven Platz bestimmt zu haben. Es ist meine feste Überzeuging, dass unsere Arten mit *Turbo albulus* Fabr. (für welche Art die Gattung *Menestho*, Möller 1842, begründet wurde) gar wenig zu thun haben. Ich wollte eben eine neue Gattung oder Untergattung vorschlagen, es ist mir aber sehr lieb, dass ein Paul Fischer mir vorangegangen ist, indem er für eine ganze Reihe Philippinischer, Chinesischer und Australischer Arten die Gattung *Acteopyramis* gegründet hat, wohin unsere mediterrane Arten am besten passen [1]).

16. *Turbonilla lactea* (L.). Sechs Exemplare.
17. *Odontostomia conoïdea* (Brocchi). Nur einige junge Individuen.
18. „ *pallida* (Mont.). 4—5 St.
19. „ *rissoides* Hanley. Wenige.
*20. „ *plicata* (Mont.). Wenige.
21. *Eulimella acicula* (Phil.). Nur drei St.
22. *Eulima polita* (L.). Ein sehr schönes Exemplar.

1) Nun bin ich zur Überzeugung gekommen, dass meine noch im Jahre 1870 veröffentlichte Auffassung die richtige war. *Turbonilla Humboldti* Risso ist wirklich mit *T. Kuzmići* Brus. ident. — Heuer habe ich Gelegenheit gehabt viele Museen und Privat-Sammlungen zu besichtigen. Das naturhistorische Museum in Marseille besitzt ein einziges Exemplar von *Acteopyramis Humboldti* (Risso) aus der Umgebung. In der Privat-Sammlung Granger in Bordeaux habe ich 4—5 Exemplare aus dem Mittelmeer gesehen. — Herr Director Dr. E. v. Martens hat die besondere Güte gehabt mir viel Zeit zu widmen, und so habe ich feststellen können, dass das Museum für Naturkunde in Berlin ein als *Odostomia Humboldti* bestimmtes Exemplar aus Catania, und ein als *Monoptygma Humboldti* in der Paetel-schen Sammlung aus Malta besitzt. — Somit kann man als sicher annehmen, dass *A. Humboldti* im Mittelmeere eine weit verbreitete aber seltene Art ist; *A. craticulata* kenne ich vorläufig nur aus der nördlichen Adria.

*23. *Eulima sinuosa* (Scacc.). Ein einziges Exemplar; sonst besitzt unsere adriatische Sammlung nur noch ein zweites Exemplar, welches ich in der Umgebung von Zadar (= Zara) entdeckt habe.
24. *Pleurotoma gracilis* (Mont.). Ein grosses Fragment.
25. *Clathurella Philberti* (Mich.). Zwei Individuen.
26. *Raphitoma Ginnaniana* (Risso). Vier ganz junge Exemplare.
*27. „ *turgida* (Forbes). Ein einziges Exemplar; ich habe diese Art zuerst in Lopud (= Lapad) von Gruž (= Gravosa bei Dubrovnik (= Ragusa) in 25 Exemplaren entdeckt.
*28. „ *brachystoma* (Phil.). Diese Art habe ich ebenfalls zuerst in Privlaka (= Brevilaqua) bei Zara (3 St.), Sali (= Sale) auf der Insel Duga (= Lunga), Lopud (= Lapad) unweit Dubrovnik (= Ragusa) 18 St., und nun im Prokljan (18 St.) entdeckt.
29. „ *costulata* (Blainv.). Ein St.
30. „ *attenuata* (Mont.). Ein St.
31. *Mangilia albida* (Desh.). Sehr viele Exempl. in mehreren Varietäten.
32. „ *Stošićiana* Brus. Ein Exemplar.
33. *Haedropleura septangularis* (Mont.). Zwei Individuen dieser in der Adria seltenen Art.
34. *Aporrhais pes pelecani* (L.). Zwei ganz junge und ein Fragment eines gross. Exemplares.
35. *Cerithium vulgatum* Brug. Zwei Fragmente.
36. *Triforis perversus* (L.). Drei ganz junge Individuen.
37. *Bittium Latreillei* (Payr.). Nur vier kleine Exempl.
38. „ *Jadertinum* (Brus.). Über 60 Exempl., dieser in Dalmatien überall sehr häufigen Form.
39. *Fossarus clathratus* Phil. Ein einziges St.
40. *Rissoa pulchella* Phil. Häufig.
*41. *Rissoa simplex* Phil.

1887. *Rissoa radiata* var. *simplex* Kobelt. Prodr., p. 195 [1]).

Es sind fast 30 Jahre verflossen, seitdem ich erklärt habe, diese Art sei in Dalmatien sehr selten, denn keine Sammlung hatte echte *R. simplex* Phil. aufzuweisen. Sandri, ich und andere nach ihm, hatten alle unter dem Namen *R. simplex* nur eine Form der *Hydrobia ventrosa* (Mont.). Erst jetzt kann man mit Sicherheit die oben erwähnte Art als Bürger der Adria ansehen, nachdem ich über 30 unzweifelhafte Exemplare dieser Art aufgefunden habe. Diese vom Prokljan entsprechen genau der ausgezeichneten Abbildung von Schwartz [2]). Die Abbildung von Wein-

---

1) Brusina S. Contrib. p. Fauna dei Moll. Dalm. Vienna 1866. p. 20.
2) Schwartz G. v. Die Gattung Rissoa p. 36, T. 2, F. 24.

kauff[1]) ist eine Copie nach Philippi. Sehr wahrscheinlich hat er keine Original-Exemplare zu Verfügung gehabt, denn sonst hätte er sie nicht ganz einfach als Synonim von *R. radiata* Phil. angegeben.

42. *Alvania cimex* (L.) Fünf St.
43. „ *reticulata* (Mont.). Nur zwei St.
44. „ *Montagui* (Payr.). Gegen 20 Exempl. einer klein. Varietät.
45. „ *Schwartziana* Brus. Ein einziges Exemplar, dieser guten Art, welche vielleicht mit *M. algeriana* Monts ident. sein könnte.
46. „ *Geryonia* (Chiereghini). Acht Exemplare dieser Art, welche ich früher nach Schwartz als *Alvania cimicoides* Forbes bestimmt hatte[2]).
47. *Manzonia costata* (Adams). Drei St.
*48. *Hyala vitrea* (Mont.). Ein einziges Exempl. dieser sehr seltenen Art, welche ich früher ebenfalls nur in einem einzigen Exemplare in Lopud (= Lapad) entdeckt habe.
49. *Hydrobia ventrosa* (Mont.), Ein St.
50. *Turritella communis* Risso. Gegen 30 meistens ganz junge Individuen.
51. „ *triplicata* (Brocchi). Sowohl die typische Art, als die *var. duplicata* in 8 Exempl.
52. *Coecum trachea* (Mont.). Sieben St.
*53. *Parastrophia Folini* B. D. D.

1887. *Parastrophia Folini* Kobelt. Prodr. Faun. Moll. mar. europ., p. 214.

Diese wahre Zierde unserer Sammlung, welche bis jetzt in einem einzigen Exemplare aus dem Sande von Paulilles (Rousillon) und einigen aus Sfax (Tunis) bekannt wurde, habe ich ebenfalls in einem einzigen Exemplare im „Prokljan" entdeckt.

Marquis von Monterosato identificirt diese Art mit *Spirolidium mediterraneum* O. G. Costa. Ich kann mich dieser Auffassung nicht auschliessen, erstens hat Costa unter diesem Namen bestimmt zwei verschiedene Gegenstände beschrieben, zweitens entspricht seine Abbildung gar wenig unserer Art, obwohl wir gerne zugeben, dass der Zeichner daran schuld sein kann. Zuletzt sagt Costa, dass sein *S. mediterraneum* glatt ist, wogegen unsere Art deutlich geringelt ist.

54. *Calyptraea chinensis* (L.). Über 40 ganz junge Individuen, darunter aber kein einziges der Form *C. squamulata* (Renier).
55. *Crepidula crepidula* (L.) (= *C. unguiformis* Lam.). Nur zwei Pulli.
56. „ *Moulinsi* Mich. Ein junges Exemplar.

---

1) Weinkauff H. C. Die Gattungen Rissoina und Rissoa. Nürnberg 1885 p. 109, T. 3, F. 21—22.

2) Brusina. Ipsa Chiereghinii Conchylia. S. 195.

*57. *Ringicula buccinata* (Renier).

Ich kann die ganz begründeten Auslegungen Weinkauff's [1]) nur bestättigen. Nach Renier (1804) ist es Niemanden gelungen, eine adriatische *Ringicula* zu sehen; in keiner Sammlung habe ich ein Exemplar ausfindig machen können. Erst im Jahre 1882 habe ich das erste Stück bei Hvar (= Lesina) wiederentdeckt. Heuer habe ich nun zwei weitere, leider schlecht erhaltene Exemplare, im „Prokljan" gedregt.

Morlet hat in seiner Monographie bemerkt, dass es unmöglich ist in Erfahrung zu bringen, welcher Art der Renier'sche Name *Voluta buccinata* eigentlich angehört [2]). Diese Frage ist heute definitiv erledigt. — Die Renier'sche Benennung *R. buccinata* (nec *R. buccinea* Brocchi) muss der adriatischen Art erhalten bleiben, denn Renier hat nur solche Exemplare haben können. Die Brocchi'sche fossile *R. buccinea* stimmt damit gewiss nicht überein.

Die adriatische Art ist sehr wahrscheinlich diesselbe, welche Monterosato neulich *R. conformis* [3]) genannt hat. Wird sich dies bestättigen, so wird man die Benennung von Monterosato, als Synonim von *R. buccinata* einziehen müssen.

58. *Bolina rugosa* (L.). Obwohl Philippi schon längst erklärt hat *Bolma* sei „ein reiner Druckfehler für *Bolina*" [4]), so wird noch immer allgemein die Gattung fälschlich *Bolma* geschrieben.

59. *Phasianella tenuis* Mich. Diese in der Adria sehr häufige und sehr verbreitete Art habe ich im Prokljan in einem einzigen, schlecht erhaltenen Individuum gedregt. *Ph. pulla* (L.) gehört bei uns zu den seltenen Arten.

60. *Zizyphinus exasperatus* (Penn.). Die häufigste Gasteropoden-Art im Prokljan, ich habe mehr wie 100 St., darunter auch die *var. Matoni* Payr. gedregt.

61. „ *depictus* (Desh.).

1832-35. *Trochus depictus* Desh. Expéd. scient. de Morée, p. 143, T. 18, F. 23—25.

1886. *Zizyphinus depictus* Brus. Appunti ed Oss. (Glasnik hrvat. narav. dr. I. p. 202).

1887. *Trochus* (*Zizyphinus*) striatus Kobelt. Prodr., p. 245 (pro parte).

Diese Art, welche noch im Jahre 1835 von einem Deshayes beschrieben und abgebildet, später von Forbes, Aradas und anderen wieder aufgestellt wurde, fängt erst jetzt an sich Bahn zu brechen. Ich habe sie schon vor 30 Jahren erkannt, und nachdem mir in Zadar (= Zara) weder Deshayes noch andere Werke

---

1) Weinkauff H. C. Die Conchylien des Mittelmeeres. Bd. II. Cassel 1868. p. 445.
2) Morlet. Journ. de Conch. Paris 1878. p. 131, T. 5, F. 15.
3) Monterosato T. l. c. Paris 1877. p. 44, T. 11, F. 4.
4) R. A. Philippi. Die Kreiselschnecken oder Trochoideen (System. Conch. Cabinet von Martini und Chemnitz). Nürnberg 1846. S. 352.

zu Verfügung gestanden sind, so habe ich sie nochmals benannt; dies hat jedenfalls zur Anerkennung der Art beigetragen.

Im Prokljan habe ich gegen 100 Exemplare, darunter ganz junge, und alte, todte und lebendige, verschiedenartig gezeichnete und gefärbte gedregt. Darunter habe ich kein einziges Exemplar von *Z. striatus (= Trochus striatus)* der adriatischen Auctoren gefunden.

Ich sagte der adriatischen Auctoren, denn obwohl es meine Ueberzeugung ist, dass die atlantische *Z. striatus* (L.) mit der adriatischen nicht zu verwechseln ist, so kann ich doch die zahlreichen von Monterosato aufgestellten Arten nicht anerkennen.

Die lokale und vertikale Verbreitung der zwei Arten dienen uns auch als Fingerzeig, dass wir sie nicht zusammenwerfen dürfen.

Noch muss ich bemerken, dass *Z. depictus* jedenfalls näher dem *Z. striatus* aus England, als dem sogenannten *Z. striatus* aus der Adria stehet.

*62. *Zizyphinus Montagui* (Wood).

1887. *Trochus (Zizyphinus) Montagui* Kobelt. Prodr. p. 242.

Ein seltenes Vorkomniss der Adria. Chiereghini hat welche aus Istrien bekommen und diese *T. Abandus* genannt, Nardo später *T. tumidulus*. Nachher ist die Art bei uns ganz in Vergessenheit gerathen, bis ich sie zuerst nur in zwei Exemplaren aus dem Quarnero, später vier Exemplare aus Otok (= Punte Bianche) und einem Exemplar aus Sali (= Sale) beide Lokalitäten auf der Insel Duga (= Lunga) wiedergefunden habe. Im Prokljan habe ich nun weitere drei Exemplare gedregt.

63. *Gibbula Guttadauri* (Phil.).

1887. *Trochus (Gibbula) Guttadauri* Kobelt. Prodr. f. 239.

Gegen 25 Exemplare gedregt; diese Art, welche man sonst bis jetzt überall einzeln getroffen hat, kann man als im Prokljan ziemlich häufig bezeichnen.

64. *Clanculus cruciatus* (L.). Nur ein junges Individuum.

*65. *Scissurella laevigata* Orb.

Im Jahre 1868 wurde mir erlaubt, an der Expedition des Kriegsdampfer's „Triest" theilzunehmen, welche eben damals mit der Aufnahme der hydrographischen Karte der Adria, speciell der Inselwelt vor Sebenico beschäftigt war. Bei dieser Gelegenheit habe ich ein einziges Exemplar dieser Art westlich von der Insel Zuri gedregt. Ich bin nie dazu gekommen die Resultate jener Excursion zu veröffentlichen; pflege auch nicht gerne jede Kleinigkeit zu verkündigen. Heuer habe ich nun im Prokljan über 100, meistens lebendige Individuen gedregt. Diese höchst interessante Art, muss also dort ungewöhnlich häufig sein.

S. costata Orb. habe ich noch vor mehr als 30 Jahren in sehr wenigen Exemplaren im Sande von Punta Mika bei Zadar (Zara) und der Ins. Mulat (= Melada) des zaratiner Archipels entdeckt [1]. —

1) Brusina S. Conchiglie dalmate inedite. Vienna 1865. S. 28.

Ich stimme jenen Auctoren bei, welche die von Orbigny im Jahre 1823 richtig erkannten Arten auseinander halten. Die erste gute, ja ausgezeichnete Abbildung dieser Art, Thier und Gehäuse haben wir Vayssiere's zu verdanken [1]).

66. *Emarginula conica* Schum. Nur zwei St.

67. *Williamia Gussonii* (O. G. Costa).

1887. *Anisomyon Gussonii* Kobelt. Prodr. Faun. Moll. mar. europ., p. 465.

Nachdem diese Art in einem Dutzend Gattungen herumwanderte, hat Monterosato eine eigene Gattung *Williamia* aufgestellt, welche nach Dall, Tryon, Fischer u. A. zur Familie der *Siphonaridae* gehört. Sie ist die einzige Vertreterin dieser Familie aus der Adria, und es scheint sie hat endlich eine dauernde Stelle im Systeme gefunden.

Chiereghini hat sie als *Patella purpurina* beschrieben und abgebildet, Renier hat sie *P. laevissima* benannt. Ich habe diese Art in Dalmatien entdeckt; im Prokljan kommt sie häufig genug vor.

68. *Actaeon tornatilis* (L.). Nur zwei junge Individuen dieser Art, welche in Dalmatien nirgends häufig vorkommt.

69. *Haminea hydatis* (L.). Gegen 60 kleine Exemplare dieser Art, welche man nicht mit *H. hydatis* aller adriatischen Auctoren verwechseln darf, denn unter diesen Namen haben alle früher *H. navicula* (Da Costa) (= *Bulla cornea* Lam) verstanden.

70. *Cylichna umbilicata* (Mont.). Nur fünf Exemplare dieser Art, welche ich bis jetzt in Kosjon auf der Insel Pag (= Pago), auf der Insel Olib (= Ulbo), bei Zara, Lopud (= Lapad) und Lokrum (= Lacroma) bei Dubrovnik (= Ragusa) gesammelt habe.

71. *Cylichna Jeffreysi* Weink. Ein einziges Exempl. dieser auch sonst seltenen Art, welche ich bis jetzt auf der Insel Olib (= Ulbo), in der Umgebung von Zara, dann bei Lopud (= Lapad) gefunden habe.

72. *Retusa semisulcata* (Phil.). Nur drei Individuen; sonst in Dalmatien überall häufig.

73. *Volvula acuminata* (Brug.). Zwei St. dieser Art, welche in Dalmatien weit verbreitet aber nirgends häufig getroffen wurde.

74. *Philine aperta* (L.). Nur sechs junge Indiv.

*75. „ *catena* (Mont.). Ich habe früher diese Art in Kosjon auf der Insel Pag (= Pago), auf der Insel Olib (= Ulbo), auf Otok (Punte Bianche)

---

1) Journal de Conch. Vol. XLII. Paris 1894. S. 19. T. II.

der Ins. Duga (= Lunga) auf der Insel Mulat (= Melada) und bei Zadar (= Zara) entdeckt; nun habe ich auch im Prokljan ein Exempl. gedregt.

*76 „ *pruinosa* (Clark). Das zuerst entdeckte Exemplar dieser also sehr seltenen Art habe ich in einer Tiefe von 40 bis 55 Mt. bei Sali (= Sale) auf der Ins. Duga (= Lunga) gedregt. Das zweite Exemplar habe ich nun im Prokljan getroffen.

77. *Weinkauffia diaphana* (Aradas et Benoit). Zwei Exempl. dieser seltenen Art, welche wir in sehr wenigen Exempl. aus der Umgebung von Zadar (= Zara) und Dubrovnik (Ragusa) besitzen.

78. *Acera bullata* (Müll.). Nur zwei sehr junge Individuen.

Amphineura.

*79. *Chiton minimus* Monts.

1878. *Chiton minimus* Monter. Enumer. e Sinonim. d. Conch. Mediterr. I, p. 17.

1879. „ „ Monter. II, p. 15.

Diese Art, habe ich zuerst in Sali (= Sale) gedregt. Jeffreys hat sie als *C. cancellatus* G. B. Sow. bestimmt. Monterosato hat sie als neue Art beschrieben, und nach seiner Meinung soll sie zur Untergattung *Lepidopleurus* gestellt werden. Ich verweise auf seine oben erwähnten Arbeiten. — Im Prokljan habe ich nur 3 Exemplare gefunden.

Scaphopoda.

80. *Dentalium dentalis* L. Gegen 50 St.

81. „ *rubescens* Desh. Nur 3 St.

*82. *Dischides bifissus* (S. Wood).

1887. *Dischides bifissus* Kobelt. Prodr. p. 297.

Jeffreys, Monterosato und andere halten die atlantisch-mediterrane mit der englischen fossilen Form für identisch. Mir fehlen Vergleichsexemplare um mir ein eigenes Urtheil bilden zu können. Eines muss ich aber bemerken, das Locard ausdrücklich hervorhebt „orifice inférieur non contracte," was seine Abbildung wiedergiebt [1]). — Wir besitzen sowohl Individuen mit zusammengezogenem als mit ausgebreitetem Mundsaum. Ich halte nicht, dass wir mit einer Art zu thun haben, darum könnte man die zweite Form, von welcher der Mundsaum an *Cadulus*, oder an der Anneliden-Gattung *Ditrupa* erinnert *Dischides caduliformis* nennen.

Im Jahre 1882 habe ich über 30 Exemplare bei Hvar (= Lesina) gedregt, heuer habe ich deren 3 im Prokljan getroffen.

---

1) Locard A. Les Coquilles Marines des côtes de France. Paris 1892. p. 240, F. 218.

Pelecypoda.

83. *Gastrochaena dubia* (Penn.). In einem Fragmente von *Cladocora cespitosa* (L.).

84. *Saxicava arctica* (L.).

1887. *Saxicava arctica* Kobelt Prodr. Faun. Moll. mar. europ., p. 305.

Diese Art ist durch ihre cylindrisch-viereckige Form und die karakteristischen zwei Dornenreihen immer leicht zu unterscheiden. Ich habe im Prokljan auch junge Exemplare gedregt, welche kaum 5 mm. im antero-posterioren Diameter messen, und dennoch zeigen sie alle jene Merkmale, welche immer leicht und untrüglich zur Erkenntniss der Art ausreichen. Ich kann noch immer nicht begreifen, wie man diese und die folgende Art zusammenwerfen kann. Aus der Adria kennen wir diese zwei bestimmt verschiedenen und immer sehr leicht zu erkennenden Arten.

85. *Saxicava irregularis* Nardo.

Die zweite Art dieser Gattung aus der Adria, welche ich von der vorhergehenden absolut unterscheiden muss. Mit *S. rugosa* (L.) stimmt sie nicht überein. Ich habe mich darüber wiederholt ausgesprochen [1]). Kobelt giebt nur den Atlantischen Ocean als Verbreitungsgebiet der *S. rugosa,* — Neuerlich habe ich adriatische Exemplare mit *S. rugosa* aus England verglichen, man kann sie nicht mit *S. irregularis* identificiren.

Diese Art ist die *Donax irus* von Olivi, Chiereghini und Renier nec L., *Mya rhomboides* G. v. Martens, *Spongyophylla irregularis* Nardo (Mus. Caesar. Vindobon.), *Saxicava irregularis* Nardo, und *S. rhomboides* Brus. an Blainv.

Martens beruft sich auf die Abbildung Ginnani's, welche gewiss diese unsere Art genug erkenntlich vorstellt. Man müsste also die Benennung Martens annehmen; ich kann es aber vorläufig nicht thun, so lange mir nicht die *Donax rhomboides* Poli, *Saxicava rhomboides* Desh. usw. bekannt sein werden.

Monterosato hat in seinem Verzeichnisse vom Jahre 1878 eine *S. gallicana* Lam. aus der Adria, welche Art uns nicht bekannt ist.

*86. *Saxicavella plicata* (Mont).

1887. *Arcinella plicata* Kobelt. Prodr., f. 307.

Diese sehr interessante und seltene Art habe ich erst heuer in 4 kleinen, completen Exemplaren und 4 losen Schalen im Prokljan entdeckt; vor uns hat sie absolut Niemand aus der Adria bekommen. Jene Angaben, nach welchen die Art als adriatisch früher angegeben wurde [2]), muss ich als rein aus der Luft gegriffen bezeichnen.

Uns stehen die Abbildungen von Nyst und Wood nicht zu

---

1) Brusina S. Contrib. p. Fauna dei Moll. Dalm. p. 40. — Ipsa Chieregh. Conch., p. 72

2) Monterosato. Enumerazione e Sinonimia delle Conch. Mediterr., p. 15.

Verfügung; das beste Bild, was wir kennen, hat Sars geliefert [1]).

87. *Syndesmya alba* (Wood). Sehr häufig.

88. „ *vitrea* (Danilo et Sandri). Einige Klappen. — Jeffreys hat diese in Dalmatien seltene Art, als Synonim von *S. prismatica* (Mont.) erklärt. Monterosato hat zuerst diese Ansicht angenommen, später aber hat er *S. vitrea* Dan. et San. und *S. tumida* (Brus.) fraglich als Synonime der *S. Renieri* (Bronn) *var. occitana* Rècluz bestimmt. Die Auctoren sind also nicht einig; zweitens meine *S. tumida* kann als Form der *S. alba* oder *S. Renieri* betrachtet werden, hat aber mit *S. vitrea* nichts zu thun. Ich habe unsere *S. vitrea* mit *S. prismatica* aus Gross-Britannien verglichen, aber nicht vereinigen können. In Folge dessen behalte ich die sichere Benennung von Danilo und Sandri vorläufig aufrecht.

89. *Thracia pubescens* (Pult.). Ein St.

90. „ *distorta* (Mont.). Eine Klappe.

91. *Corbula gibba* (Olivi). Die häufigste Pelecypode im Prokljan.

*92. *Cultellus pellucidus tenuis* (Phil.).

1887. *Cultellus pellucidus* Kobelt. Prodr. Faun. Moll. mar. europ., p. 335.

Monterosato ist der erste gewesen, welcher *Cultellus tenuis* Phil. für die Adria erwähnt hat. Jeffreys giebt nachher *Solen pellucidus* als adriatisch an. Ich habe im Jahre 1886 erklärt, dass es keinen einzigen adriatischen Auctor giebt, welcher diese Art erwähnt hätte, und dass keine einzige Sammlung diese Art aus der Adria besitzt, darum sei sie aus unserer Fauna zu streichen, so lange bis uns ein Exemplar aus der Adria vom Gegentheile überzeugen wird [2]). Dieser Moment ist nun eingetreten, nachdem ich im Prokljan zwei vollständige Exemplare und einige Bruchstücke, also die allerersten aus der Adria, gedregt habe.

Ich habe die Benennung von Philippi trinomisch beibehalten, da die mediterrane Form von der atlantischen genug abweicht.

93. *Solenocurtus antiquatus* (Pult.). Nur 2½ Exempl.

94. *Tellina donacina* L. Häufig.

95. „ *distorta* Poli. Viel häufiger wie die vorherige Art.

96. *Psammobia feroënsis* (Chemn.). Nur eine Klappe.

97. *Capsa fragilis* (L.). Ein Exemplar.

98. *Dosinia lupinus* (Poli). Häufig.

---

1) Sars G. O. Dr. Mollusca Regionis Arcticae Norvegiae. Christiania 1878. p. 93, T. 20, f. 6.

2) Brusina S. Appunti ed osservazioni etc. S. 192.

99. *Cytherea rudis* (Poli). Häufig.
100. *Venus verrucosa* L. Nicht häufig.
101. „ *fasciata* (Da Costa). Nur eine Klappe.
102. „ *ovata* (Penn.). Häufig.
103. *Cardium paucicostatum* Sow. Häufig.
104. „ *papillosum* Poli. Häufig.
105. „ *exiguum* Gm. Häufig.
106. *Lucina spinifera* (Mont.). Häufig.
107. „ *divaricata* (L.). Häufig.
108. *Loripes fragilis* (Phil.). Nicht selten.
*109. *Diplodonta rotundata* (Mont.).
1887. *Diplodonta rotundata* Kobelt. Prodr. Faun. Moll. mar. europ., p. 371.

Ich habe bis jetzt nur zwei Exemplare aus der Adria gekannt; das eine ist ein Unicum aus der Sandri'schen Sammlung. Das zweite Exemplar hat mir vor vielen Jahren Prof. A. Stošić zum Geschenke gemacht; dasselbe soll aus Hvar (= Lesina) oder Vis (= Lissa) herstammen. Nun haben wir im Prokljan 6 Schalen in allen Alterstufen, und drei kleine aber vollständige Exemplare gesammelt; diese sonst seltene Art, muss also dort nicht zu den Seltenheiten gehören.

*110. *Axinus flexuosus* (Mont.).
1887. „ „ Kobelt. Prodr. Faun. Moll. mar europ., p. 374.

Diese Art habe ich zuerst in einer einzigen Schale aus Süd-Dalmatien entdeckt. Später habe ich 2 Schalen in 175 Wiener Fuss Tiefe bei Sali (= Sale) gedregt. Nachdem ich nun in einem Zuge 6 Schalen im Prokljan gefunden habe, so muss die Art dort nicht gar selten sein.

Hier will ich noch bemerken, dass ich in Sali (= Sale) auch eine, und diese ist die erste, Schale von *A. croulinensis* Jeffrs. entdeckt habe.

*111. *Montacuta bidentata* (Mont.).
1887. „ „ Kobelt. Prodr. Faun. Moll. mar europ., p. 381.

Carus ist der erste, welcher diese Art aus der Adria nach Hoernes erwähnt [1]). Ich will dies gar nicht in Abrede stellen, nur ist uns nicht bekannt, woher Carus diese Angabe hat. Jedenfalls stehet es fest, dass *bidentata* in keiner adriatischen Sammlung zu finden war. Ich habe zuerst kaum 6 Schalen aus Otok (= Punte Bianche) der Insel Duga (= Lunga), aus der Insel Mulat (= Melada) und Punta Mika bei Zadar (= Zara) gesammelt. — Heuer habe ich nun über 30 vollständige Exemplare und 130 Schalen gedregt; die Art ist also im Prokljan See sehr haüfig.

*112. *Lepton squamosum* (Mont.).
1887. „ „ Kobelt. Prodr., p. 384.

---

1) J. V. Carus. Prodr. Faunae Mediterraneae. II, p. 105.

Nachdem wir 10 Stücke Schalen und Fragmente gesammelt haben, so muss diese für unsere Fauna sehr interessante neue Gattung im Prokljan See gar nicht selten sein.

113. *Lasaea rubra* (Mont.). Nicht häufig.

114. *Cardita trapezia* (L.). Sehr häufig.

115. *Chama gryphoides* (L.). Nur $4^1/_2$ Exemplare.

116. *Gouldia minima* (Mont.).

1887. *Circe* „ Kobelt. Prodr. p. 397.

Ich schliesse mich vollständig der Ansicht von Paul Fischer und von jenen an, welche seinem Vorgang folgend diese europäische und die amerikanische *G. cerine* (C. B. Ad.), als Untergattung von *Circe* oder als eigene Gattung betrachten.

Sehr häufig im Prokljan See.

117. *Nucula nucleus* (L.). Nicht häufig.

*118. „ *nitida* Sow.

1887. „ „ Kobelt. Prodr. Faun. Moll. mar. europ., p. 400.

Ich habe schon vor langer Zeit diese Art entdeckt, welche Monterosato in meiner Sammlung gesehen, und darum ganz richtig in seinem Verzeichnisse vom Jahre 1878 als adriatisch angegeben hat. Bis heute habe ich keine Gelegenheit gehabt, dies zu veröffentlichen. Im Prokljan habe ich einige, jüngere Exemplare gedregt.

Weinkauff hat sie ebenfalls aus der Adria bekommen, und vor mir veröffentlicht.

119. *Leda pella* (L.).

1887. „ „ L. Kobelt. Prodr., p. 403.

Gegen 50 Exemplare in allen Alterstufen; die Art ist also eine sehr häufige zu nennen.

Von der sonst im Zaratinischen Archipel viel häufigeren *L. commutata* Phil. habe ich keine einzige Schale gefunden.

120. *Arca Noae* L. Ein ganz junges Individuum.

121. „ *lactea* L. Einige Exemplare.

122. *Modiola barbata* (L.). Einige Fragmente.

123. „ *adriatica* Lam. Nur eine Schale.

124. *Modiolaria marmorata* (Forbes). Ein ganz kleines Individuum.

125. *Pecten Jacobaeus* (L.). Nur ein Fragment.

126. „ *glaber* (L.). Nur junge Individuen.

127. „ *opercularis* (L.). Eine Klappe.

128. „ *varius* (L.). Sehr häufig.

129. „ *flexuosus* (Poli). Nur eine Klappe.

130. *Lima inflata* (Chemn.). Eine kleine Schale.

131. *Limea nivea* (Renier). Zwei Fragmente.

132. *Anomia ephippium* L. Nur zwei kleine Klappen.

L'assemblée vôte des remerciments à l'adresse du Secrétaire de la quatrième Section M. G. C. J. Vosmaer (Utrecht).

La séance est levée à 4 heures de l'après-midi.

CINQUIEME SECTION

Entomologie | Entomologie | Entomology

Organisateurs de la Section: MM. ED. EVERTS et F. A. JENTINK

PREMIÈRE SÉANCE

LUNDI 16 SEPTEMBRE 1895 (après-midi)

Présidence de M. Edm. de Selys Longchamps (Liège) — Vice-Président M. Adr. Dollfus (Paris) — Secrétaire M. H. F. Nierstrasz (Utrecht)
Sont présents 15 membres.

La Séance est ouverte à 2.30 heures.

M. Carlo Emery (Bologna) fait une communication sur

LE POLYMORPHISME DES FOURMIS ET LA CASTRATION ALIMENTAIRE

La question du polymorphisme des Fourmis a acquis un intérêt d'actualité, depuis que M. Weismann et ses adversaires en ont tiré des arguments à l'appui de leurs théories de l'hérédité et de la variation.

Dans une note publiée l'année dernière [1]), je me suis occupé particulièrement du polymorphisme des femelles et des ouvrières. Partant du fait exactement prouvé que, chez les Abeilles et les Termites, le développement de la fécondité dépend de la nourriture que les jeunes reçoivent durant leur période larvaire, j'ai supposé qu'il en était de même pour les Fourmis et que, si la formation de «neutres» en général est l'effet d'une sorte de «castration alimentaire», les différentes formes de neutres, en d'autres termes, les ouvriers et les soldats, doivent leur origine à des différences de nutrition que j'ai supposé de nature quan-

1) Die Entstehung und Ausbilduug des Arbeiterstandes bei den Ameisen, in: Biolog. Centralbl. 14 Bd. p. 53—59.

titative, celles qui déterminent la formation d'une femelle féconde ou d'un neutre stérile étant vraisemblablement qualitatives. J'ai admis que les différences morphologiques très remarquables qui distinguent les diverses formes stériles et fécondes du sexe féminin, chez les Fourmis, tout en reconnaissant pour cause immédiate et occasionnelle la nourriture, avaient pour fondement la nature particulière du plasma germinal, capable de réagir d'une façon différente et propre à chaque espèce, sous l'action de stimulants, dérivés, soit directement de la nourriture, soit de l'état fonctionnel de certains organes, notamment des organes génitaux, influencés à leur tour par la nutrition générale. — En conséquence de ces prémisses, je formulais le principe que les caractères propres des diverses castes de Fourmis femelles (fécondes ou stériles) sont d'origine somatogène, reposant toutefois sur un fondement blastogène, celui-ci consistant en la propriété du plasma germinal spécifique, de réagir d'une façon determinée à certains stimulants, de même que la myopie héréditaire a une cause somatogène dans l'exercice de l'accomodation, laquelle ne serait pas capable de déterminer cette affection, sans une prédisposition blastogène des enveloppes de l'œil.

L'hypothèse que je viens de formuler est indépendante de toute théorie touchant la structure intime du plasma germinal. Elle suppose seulement l'existence d'un plasma spécifique, à structure compliquée, capable d'évoluer différemment, suivant les conditions dans lesquelles son développement a lieu. Si, dans ma note, je n'ai fait mention, ni des *ides*, ni des *déterminants* de M. Weismann, c'est parce que je ne voulais pas entrer en discussion sur les théories générales de l'hérédité, d'autant plus que, *dans sa forme actuelle*, la théorie des déterminants me paraît trop absolue, trop rigide et attribue au plasma germinal une structure, à mon avis, excessivement compliquée. Je ne voulais donc pas accepter sans réserves une doctrine dont je crois le principe fondamental juste, mais qui me paraît destinée à des modifications profondes.

Il suit de ceci que je n'accepte nullement les conclusions que M. Oscar Hertwig a voulu tirer des faits et des raisonnements contenus dans mon travail, pour combattre la théorie des déterminants et le principe de la préformation en général.

Mon ami M. le Prof. A. Forel a traité l'année dernière au Congrès des Naturalistes Allemands, à Vienne, la question du polymorphisme des Fourmis. Tout en admettant, avec M. Weismann et moi, qu'un même œuf peut, selon les conditions de son développement produire une femelle, une ouvrière ou un soldat, il ne croit pas suffisamment prouvé que ces différences proviennent de l'alimentation, ni que les ouvrières soient capables de modifier à leur gré l'évolution de leurs nourrissons. L'analogie avec les Abeilles et les Termites n'a pour lui aucune valeur, parce qu'il ne saurait concevoir comment les Fourmis peuvent préparer un aliment

différent pour les diverses larves, celles-ci n'étant pas casées dans des cellules à part, comme les larves d'abeille. L'argument n'a, à mon avis, presque pas besoin d'être confuté, car les Termites sont, à cet égard, dans le même cas que les Fourmis et toutefois M. Grassi a prouvé à l'évidence que les larves de *Calotermes* reçoivent une nourriture différente, selon qu'elles doivent devenir soldats ou reproducteurs supplémentaires. L'aliment spécial qui sert, chez les Termites, à activer le développement des organes sexuels est la salive: or nous savons que, chez les abeilles, la salive entre pour une part importante dans l'alimentation des larves. N'en serait-il pas de même chez les Fourmis? Le mélange en toute proportion de la salive avec le contenu du jabot permettrait aux Fourmis une alimentation de leurs larves tout aussi variée que celle des larves d'Abeilles ou de Termites [1]).

Je reviendrai plus loin sur la question de l'alimentation, mais auparavant il est nécessaire de bien connaître les faits du polymorphisme et d'en établir les règles, sous la forme la plus simple possible.

L'on distingue habituellement, chez les Fourmis et les Hyménoptères sociaux en général, des *mâles* (♂), *femelles* (♀) et *ouvrières* (☿) ou neutres. Il serait plus correct, du moins au point de vue morphologique, de distinguer d'abord des *mâles* et des *femelles*, et ensuite, parmi ces dernières, des *femelles fécondes* et des *femelles stériles* ou ouvrières. Il existe souvent deux formes d'ouvrières: l'une plus grande et robuste, à tête plus grosse et autrement conformée, l'autre plus petite et plus grêle; ces deux formes sont parfois extrêmement différentes l'une de l'autre; chez beaucoup de Fourmis, elles sont reliées entre elles par une série graduelle de formes intermédiaires (*Atta*, *Pheidologeton*, *Messor*, la plupart des *Camponotus* etc.); chez d'autres, elles constituent deux castes entièrement séparées, sans formes intermédiaires (*Pheidole*, certains *Camponotus* etc.). Dans ces derniers cas, l'on donne ordinairement le nom de *soldats* (♃) à la grande forme de femelles stériles.

M. Forel donne également le nom de *soldats* aux exemplaires ☿ les plus grands de certaines espèces de Fourmis, lesquels diffèrent d'autres exemplaires pas beaucoup plus petits par la forme particulière de la tête et des mandibules; tels sont certains *Eciton* et *Cryptocerus*; chez les mêmes espèces, il existe encore des ☿☿ beaucoup plus petites et de forme ordinaire.

Si nous examinons une série bien complète de neutres d'*Eciton hamatum* ou espèces voisines, nous aurons à constater l'existence de passages graduels de la forme que M. Forel appelle ☿ *major* à celle

---

1) Voir à ce sujet les curieuses observations de M. Ch. Janet sur les Frelons (*Vespa crabro*) in: Bull. Soc. entom. France 1895 p. CCXXX—CCXXXV.

qu'il qualifie de *soldat*. Mais, lorsqu'on tient compte de toute la série, à partir des plus petits individus, jusqu'au soldat parfait à mandibules en crochet, l'on peut voir que les modifications successives portent d'abord surtout sur la taille, avec de légères différences dans la forme des corps et des mandibules; mais, à partir d'une taille peu inférieure au maximum, la forme des mandibules se transforme rapidement, en passant par une série de gradations qu'il est difficile de rassembler à cause de la rareté relative des soldats et surtout des formes intermédiaires entre ceux-ci et les ☿ major.

Chez les *Anomma* d'Afrique, dont les mœurs offrent beaucoup d'analogie avec les grands *Eciton* de l'Amérique tropicale, la série de formes est fort différente: lorsqu'on passe des plus petits exemplaires ☿ à ceux de taille moyenne, la forme de l'épistome se modifie considérablement (c'est là une différence que l'on pourrait regarder comme générique si elle n'était individuelle). La forme des mandibules ne change que lorsqu'on passe des grands individus aux très grands, mais ce passage est beaucoup plus graduel et lent que chez *Eciton hamatum*; les dents disparaissent peu à peu, sauf une grande dent au milieu, tandis que la pointe s'allonge et se courbe davantage.

Comparons entre elles les deux séries: nous pouvons regarder comme homologues leurs termes extrêmes; la seule différence, pour laquelle M. Forel appelle ☿ *major* la forme maxima d'*Anomma* et réserve le nom de *soldat* à l'*Eciton* à mandibules crochues, consiste dans le rapport entre la variation de taille et celle de forme, dans l'ensemble de la série, rapport que l'on pourrait représenter par une courbe. — J'ai choisi ces deux exemples, parce qu'ils se rapportent à des formes phylogénétiquement voisines, c'est à dire à deux genres de Dorylines, mais l'on peut faire les mêmes considérations sur les *Cryptocerus* dont les plus grandes ☿☿ sont pour M. Forel des soldats, tandis qu'il nie cette qualité aux neutres à énormes têtes des *Atta* et *Pheidologeton* ainsi que de la plupart des *Camponotus*. Chez toutes ces Fourmis, les individus les plus grands diffèrent des autres, outre la taille, par des modifications particulières de la forme èt de la sculpture de la tête et d'autres parties du corps; je crois qu'ils méritent pour cela d'être appelés *soldats*, au même titre que les grands individus de *Pheidole* et de certains *Camponotus* qui ne sont pas reliés aux petites formes par une série d'intermédiaires [1]).

Je conclus de ceci que le *soldat*, chez les Fourmis, n'est pas un être *sui generis*, et ne saurait être distingué absolument d'une ☿ major. Je propose d'appeler «*soldat*», chez les Fourmis à ou-

1) Cette condition dimorphe, sans formes intermédiaires entre les deux termes extrêmes de la série stérile, est sans doute phylogénétiquement secondaire et dérive de la condition polymorphe à série continue.

vrière polymorphe, la plus grande forme de femelles stériles, lorsqu'elle diffère des formes moins grandes, outre la taille, par des différences morphologiques, et celà indépendemment de l'existence ou non de passages plus ou moins graduels de l'ouvrière au soldat.

A celà l'on peut ajouter que, quelles que soient les différences de forme entre les soldats et les ouvrières, elles sont toujours en rapport avec la taille et concernent essentiellement la structure de la tête et des mandibules. Je ne connais que *Melissotarsus Beccarii*, chez lequel il paraît exister deux formes de neutres à peu près de même taille; mais c'est une forme exotique dont on ne connait jusqu'ici qu'un très petit nombre d'exemplaires et, dans ce cas même, les différences principales portent sur les mandibules.

J'ai prouvé ailleurs la non existence de divers cas singuliers de dimorphisme des Fourmis neutres que M. Forel avait cru reconnaître autrefois, mais que je ne retrouve pas dans le tableau qui accompagne son dernier travail (*Bothroponera bispinosa — rufipes*, *B. Mayri*; *Proceratium — Sysphincta*). — Le ☿ *major* à grands yeux de *Ponera Eduardi* qui figure encore dans le tableau de M. Forel est, à mon avis, une ♀ féconde ergatoïde.

L'existence d'exemplaires qui unissent à une taille plus avantageuse des caractères particuliers de forme n'est pas une propriété exclusive des neutres des Insectes sociaux. — Nous pouvons observer des faits très analogues chez les insectes sexués appartenant à divers autres groupes et, ce qui est digne de remarque, ces exemplaires géants et hétéromorphes que nous pouvons comparer aux soldats des fourmis existent chez certaines espèces d'un genre et pas chez d'autres espèces voisines. Ainsi, chez *Lucanus tetraodon* et autres, la taille des ♂♂ varie beaucoup, mais les mandibules gardent toujours leur forme régulièrement arquée et leurs dents petites et peu inégales. Chez *Lucanus cervus* ♂, à partir d'une certaine taille, la forme de la tête et des mandibules se modifie, en rapport avec la grandeur de l'insecte, mais plus rapidement que celle-ci et ses organes acquèrent le forme bien connue qui a valu à cet insecte son nom vulgaire de «cerf-volant». — Il faut admettre, à mon avis, que le type de l'espèce est représenté par la forme la plus grande; les petits exemplaires, offrant des caractères plus généralisés et apparemment ataviques, doivent leur origine à un développement incomplet.

De même, parmi les Fourmis, les ouvrières des *Myrmecocystus* varient considérablement de taille, mais sans que ces variations soient accompagnées de différences notables dans la forme de la tête et des mandibules, chez la plupart des espèces. Ce n'est que chez *M. bombycinus* que les plus grands neutres, qui sont de véritables soldats, possèdent des mandibules linéaires d'une forme toute particulière. Dans le genre *Eciton*, il n'y a que peu d'es-

pèces dont les plus grands individus aient des mandibules pareilles à celles des soldats d'*E. hamatum*; d'autres formes très voisines, p. ex. *E. rapax* F. Sm. n'ont pas de soldats.

L'on pourrait donner le nom de soldats, dans un sens plus étendu, aux individus, féconds ou stériles, de toute sorte d'insectes qui diffèrent des autre individus de leur espèce et de leur sexe, non seulement par une taille plus avantageuse, mais encore par des caractères particuliers qui ne se développent complètement qu'au maximum de la grandeur du corps. Les soldats-♀-stériles des fourmis ne seraient qu'un cas particulier d'un fait plus général. Comme chez *Lucanus cervus* ♂, ce sont eux qui représentent la forme caractéristique de leur sexe, ou plus exactement de la série stérile, dont les petites ouvrières sont en quelque sorte une forme réduite.

Comme je l'ai dit plus haut, je pense que, chez toutes les Fourmis dont les ouvrières ou neutres varient de taille, lorsque les individus les plus grands diffèrent des autres par des caractères particuliers dans la forme ou la sculpture de la tête, ces individus méritent le nom de soldat, et cela aussi bien lorsqu'ils sont rattachés aux plus petits par des passages insensibles que lorsqu'ils constituent une caste à part. — *Chez toutes les espèces de Fourmis à neutres polymorphes, leurs diverses formes peuvent être classées en une série linéaire unique, allant du plus petit individu au plus grand, c'est-à-dire de la ☿ minima au soldat.* — Je ne tiens pas compte ici des variations de la fécondité, des intermédiaires entre ☿ et ♀, ni des ♀♀ ergatoïdes en général dont j'aurai à m'occuper plus loin.

Je dois maintenant insister sur un fait qui n'est pas nouveau, mais dont la valeur n'a pas été suffisamment appréciée. — L'on rencontre, chez certaines Fourmis, des femelles fécondes et ailées de différente taille. Ce fait n'est pas rare dans le genre *Formica*, mais comme, dans ce genre, malgré les différences de taille, la forme de la tête ne varie pas notablement, ni chez les ♀♀. ni chez les ☿☿, personne n'a attribué d'importance à cette observation. Chez d'autres Fourmis, et notamment chez les espèces à neutres polymorphes, le fait est rare, peut-être moins qu'il ne semble [1]). Je l'ai observé dans le genre *Camponotus*. Ainsi j'ai décrit une ♀ de *C. abdominalis* F. du Venezuela [2]) remarquable par sa petite taille et sa tête plus étroite. Récemment, j'ai trouvé dans un envoi de Fourmis d'Australie deux ♀♀ ailées de *C. dorycus* subsp. *confusus* Emery qui diffèrent entre elles dans la forme de la tête, à peu près comme une ☿ *minor-media* d'une ☿ maxima (soldat). *Les différences qui séparent l'une de l'autre ces deux ♀♀ sont, à mon avis, équivalentes à celles qui distinguent*

---

1) Forel et Wasmann ont observé de petites femelles (microgynes Wasm.) chez divers Myrmicines à neutres monomorphes.

2) Ann. Soc. entom. France Vol. 59. p. 70. 1890.

les ☿☿ de diverses tailles: elles sont indépendantes de la fécondité. L'on peut admettre, en principe, la possibilité d'un polymorphisme des ♀♀ fécondes parallèle à celui des ♀♀ stériles ou neutres; voulant exprimer par un diagramme le schéma du polymorphisme du sexe féminin, chez les Fourmis, l'on pourra lui donner la forme d'un système de coordonnées dont les abscisses expriment le développement de la taille et des caractères qui en suivent les modifications, tandis que les ordonnées expriment la fécondité et des caractères qui en dépendent.

fecondité	**petite ♀**		**grande ♀**
		formes intermédiaires entre ♀ et ☿.	
stérilité	**ouvrière**		**soldat**
o	petitesse		grande taille

Il va sans dire que toute la série n'existe chez aucune espèce de Fourmi. La série des formes stériles n'étant complète que chez certaines espèces, celle des formes fécondes ne l'étant nulle part: il n'existe ordinairement qu'une sorte de ♀ féconde: le plus souvent c'est une ♀ maxima qui mériterait dans certains cas le nom de ♀-soldat. Les formes intermédiaires entre les femelles et ouvrières n'apparaissent, en général, que comme anomalie.

Notons, en passant, que les ♂♂ de certaines Fourmis varient aussi beaucoup de taille. J'ai cru autrefois qu'il existait un dimorphisme des ♂ chez *Ponera punctatissima* Rog. et mon erreur a été reproduite par d'autres. J'ai reconnu récemment ma faute qui provient d'avoir confondu *P. Eduardi* Forel dont le ♂ est ailé, avec *P. punctatissima* qui n'a qu'un ♂ aptère. Un pareil dimorphisme des ♂♂ n'a donc été constaté chez aucune Fourmi.

Me fondant sur l'analogie avec les Abeilles et les Termites, j'admets, jusqu'à preuve du contraire et malgré les appréciations personnelles de M. Forel, que la fécondité ou la stérilité des Fourmis de sexe féminin, ouvrières ou femelles parfaites, est la conséquence de la nourriture qualitativement différente reçue à

l'état de larve [1]). Il reste à chercher quelle peut bien être la cause immédiate des différences de taille que l'on observe chez beaucoup d'espèces et des caractères de forme qui les accompagnent. Ces différences sont-elles blastogènes ou somatogènes? J'ai attribué autrefois ces différences à une variation quantitative de la nourriture fournie aux larves: ce serait là une cause absolument étrangère au germe; en y mieux réfléchissant et en mettant en rapport le polymorphisme des Fourmis avec celui des autres Insectes, je suis maintenant porté à modifier cette manière de voir.

Quiconque a fait des élevages a pu observer que les jeunes animaux provenant d'une même ponte ne croissent pas également, quoiqu'ils vivent dans le même milieu, respirent le même air, reçoivent la même nourriture en surabondance. Celà m'a surtout frappé dans les élevages d'Axolotls: tandis que certaines larves croissent à vue d'œil et deviennent bientôt de vigoureux sujets, d'autres restent faibles et petites, d'autres dépérissent et meurent. Sans doute ces différences sont dues en partie aux conditions défectueuses de l'élevage en aquarium, auxquelles chaque individu est capable de résister plus ou moins bien. Mais les mêmes faits se montrent dans tout autre élevage, qu'il s'agisse de poissons, de batraciens ou d'insectes. *Les individus qui réussissent le mieux sont les plus voraces*, ceux qui mangent le plus ou qui digérent le mieux et ont, par celà même, le meilleur appétit.

Pour les Insectes à métamorphose, une mauvaise nutrition peut avoir une autre conséquence. Donnez à des larves de mouche ou à des chenilles un aliment insuffisant, leur développement n'en sera pas considérablement retardé, mais le temps de la métamorphose venu, les larves mal nourries donneront des pupes ou des chrysalides plus petites que d'habitude, d'où sortiront des mouches naines ou de chétifs papillons. Il devra, sans doute, en être ainsi pour les larves qui, malgré l'abondance des aliments, auront peu mangé ou mal assimilé: sur une série de larves de cerf-volant ♂, celle qui aura réussi, durant sa vie larvaire à amasser la plus copieuse masse de corps adipeux produira un imago de grande taille, un ♂ maximus ou ♂-soldat; d'autres dont l'estomac peu actif ou les muscles masticateurs paresseux auront moins travaillé deviendront des ♂♂ faibles, à petites mandibules. Comme la forme des mandibules du ♂ soldat est la plus haute expression des caractères spécifiques de *Lucanus cervus*, il est bien naturel que ces caractères ne se développent que lorsque les matériaux nutritifs abondent et après que la quantité nécessaire pour les traits d'organisation physiologique-

---

1) Ceci n'exclut pas la possibilité d'une influence de la température ou d'autres agents encore.

ment plus importants et phylogénétiquement plus anciens a été prélevée.

Je pense donc que la différence entre le petit mâle et le mâle-soldat de *Lucanus cervus* est simplement la conséquence d'une nutrition plus ou moins copieuse; le résultat final sera le même, que le degré de nutrition dépende de la quantité d'aliment fourni à l'élève ou de la capacité de celui-ci à mâcher, digérer et assimiler l'aliment. Dans le 1er cas, la différence serait purement somatogène, c'est à dire due à une influence étrangère à l'organisme, dans le 2e cas, elle aurait un fondement blastogène, dans la capacité fonctionnelle des organes de la nutrition; mais la forme du corps ne serait influencée que secondairement. — Les déterminants des mandibules (pour parler le langage de M. Weismann) seraient identiques dans le germe du petit ♂ et dans celui du ♂-soldat; seulement ils ne seraient en mesure de développer toute leur activité spécifique qu'à la faveur d'une nutrition parfaite. Je ne veux pas dire, par cela, que les déterminants des mandibules ne soient pas capables de varier, mais je suis porté à croire que les variations qui sont pour ainsi dire normales dans une espèce donnée (dans ce cas particulier celles des mandibules du ♂) ne doivent pas, en général, dépendre de différences inhérentes au germe de chaque individu. S'il en était ainsi, les différences étant fort considérables, le sélection naturelle devrait intervenir et fixer les formes, soit par l'élimination des termes les moins adaptés aux conditions d'existence, soit en formant aux dépens de l'espèce variable 2 ou plusieurs espèces plus fixes. Je laisse aussi réservée la question, si le plasma germinal de *L. cervus* renferme 3 sortes de déterminants pour les mandibules, comme admettrait, je pense, M. Weismann, savoir, pour le grand ♂, le petit ♂ et la ♀, l'un ou l'autre de ces déterminants prenant la direction, selon les conditions de l'ontogénèse, ou si, au contraire, les mêmes éléments du germe des mandibules évoluent différemment, selon les conditions extérieures ou intérieures auxquelles ils sont soumis, sous l'influence du sexe et de la nutrition générale. Toutefois je ne saurais dissimuler ma sympathie pour cette dernière alternative.

Je pense qu'il en est de même pour les Fourmis et que l'œuf fécondé, quel qu'il soit, renferme les germes nécessaires pour le développement de toutes les formes possibles de ♀♀ fécondes et stériles qui existent normalement dans l'espèce, germes dont le mode d'évolution variera, selon les circonstances extérieures de l'élevage et selon les capacités individuelles de nutrition des larves. Pour cela, je me trouve porté à admettre que, par des propriétés congénitales, consistant surtout en une capacité inégale d'assimilation et de croissanee, il existe, chez beaucoup d'espèces de Fourmis, des larves capables de devenir de grands individus, d'autres destinées à rester petites et à produire de petits exemplaires. Les Fourmis ouvrières ont à choisir,

parmi ces larves, celles qu'elles élèveront à la dignité de reproductrices. Elles choisissent surtout des larves vigoureuses, larves pareilles à celles de soldats ou de grandes ouvrières; c'est ce qui fait que, chez les Fourmis à neutres polymorphes, les ♀♀ (sauf de rares exceptions qui sont plutôt des anomalies) appartiennent aux plus grandes formes de l'espèce. — Toutefois je pense aussi que les Fourmis aident à la nature et favorisent, par une alimentation plus abondante, la croissance des larves les plus vigoureuses. S'il en est ainsi, il faut donc admettre que la production des ☿☿ de différente taille dépend encore, du moins en partie, de la volonté des Fourmis adultes de la fourmillière. Il ne faut pas oublier le fait bien significatif que, lorsqu'on trouve une fourmillière à ses débuts, c'est à dire une ♀ entourée de quelques ☿☿, celles-ci sont habituellement de fort petite taille et il est naturel de supposer que leur chétif développement est la conséquence de la nourriture insuffisante qui leur a été fournie par leur mère. — Peut-être les deux facteurs se combinent-ils dans divers rapports, chez les différentes espèces de Fourmis polymorphes.

J'ai passé jusqu'ici sous silence un fait sur lequel M. Forel insiste: c'est que les Fourmis mangent une partie de leurs œufs et de leurs larves. La raison de ces infanticides est encore obscure et se rattache peut-être précisément à la préparation de quelque aliment nutritif à un haut degré, dont les fourmis peuvent avoir besoin pour leurs élevages. Il n'est, pour le moins, pas prouvé que ce cannibalisme soit un procédé de sélection!

Chez les espèces dont les ouvrières sont de taille uniformément petite et les femelles beaucoup plus grandes, il est à supposer que les Fourmis élèvent pour la stérilité toutes les petites larves, tandis que les grands individus deviennent tous féconds; ce sont des ♀♀-soldats. Tel est le cas pour la plupart des espèces de *Solenopsis* dont un petit nombre, par ex. le vulgaire *S. geminata*, ont encore de vrais soldats stériles et pour le genre *Crematogaster* [1]). Dans ce dernier genre, il existe même un groupe d'espèces (*C. aberrans* Forel, *Agnetis* Forel, etc.) dont les ♀♀ fécondes sont caractérisées par la forme particulière des mandibules et méritent, mieux que toute autre, le nom de ♀♀ soldats. Un véritable soldat neutre n'est connu que chez *C. biformis* Er. André dont la ♀ est inconnue. Chez d'autres espèces (*C. acuta* F. *sulcata* Mayr), la ♀ diffère très peu de l'ouvrière et, si nous considérons celle-ci comme une ☿ minor, la ♀ doit lui être homologue. Dans le genre *Solenopsis*, *S. succinea* Emery offre un cas tout pareil. Nous avons donc, pour les genres *Crematogaster* et *Solenopsis*, les cas suivants:

---

1) Il est vraisemblable que toutes les fourmis qui sont dans ce cas descendent d'espèces à ouvrières polymorphes ou dimorphes.

NOMS.	☿ MINOR	☿ MAJOR (soldat)	♀ MINOR	♀ MAJOR (soldat)
S. geminata	+	+	. . . . . .	+
C. biformis	+	+	inconnue.	
S. fugax etc.	+	. . . . . .	. . . . . .	+
C. aberrans etc.	+	. . . . . .	. . . . . .	+
S. succinea	+	. . . . . .	+	. . . . . .
C. acuta etc.	+	. . . . . .	+	. . . . . .

De pareilles différences peuvent être reconnues dans d'autres genres. — Si l'on admet, avec moi, que les ♀♀ des Fourmis équivalent, chez certaines espèces, à des ☿☿ major (soldats), chez d'autres aux ☿☿ minor ou media, il y aura parfois difficulté à reconnaître comment se comporte telle ou telle autre espèce dont la ♀ ressemble à la ☿ et celle-ci varie peu de taille. J'ai supposé autrefois que la forme primitive des neutres est la ☿ major. Tout bien considéré, je pense qu'il faut plutôt regarder la ☿ media comme forme primitive unique, telle qu'on l'observe chez presque tous les Ponérines et nombre de Myrmicines; les Fourmis polymorphes en sont dérivées par différenciation divergente des formes extrêmes ou par augmentation progressive de la variabilité de grandeur en plus et en moins. — L'assertion de M. Forel que la ☿ monomorphe de *Polyergus* est un soldat me paraît hazardée; mais s'il n'est pas possible d'en prouver l'exactitude, il n'y a pas non plus de fait connu qui en démontre la fausseté.

Les individus intermédiaires entre les ♀♀ et ☿☿ constituent une série assez hétérogène, dans laquelle l'on peut distinguer plusieurs groupes:

Il y a d'abord des exemplaires aptères à corselet plus fort que celui des ouvrières, avec scutellum distinct, à tête munie de grands yeux et de stemmates, ou bien ailés, à ailes plus courtes et à corselet plus grêle que celui des ♀♀ normales; ce sont de véritables formes de transition entre les ♀♀ et ☿☿. Si l'on admet, avec moi, que la différence entre les ♀♀ fécondes normales et les ♀♀ stériles normales, ou neutres, est un effet de l'alimentation des larves, il devient vraisemblable qu'une partie au moins de ces formes de transition provient d'erreurs commises par les Fourmis dans l'élevage des larves. Mais il est aussi admissible que certaines larves, par un défaut congénital qui peut se répéter sur beaucoup d'individus du même nid (enfants d'une même mère), présentent des anomalies de développement dans leur forme externe et dans leur organisation intérieure. Tel pourrait être le cas des petits exemplaires bossus de *Formica rufa*

et *sanguinea* décrits par M. Forel et que M. Weismann cite comme inexplicables par la théorie de l'alimentation. Mais M. Wasmann [1]) vient de publier un article fort remarquable, dans lequel il donne une théorie de l'origine alimentaire de ces formes qu'il appelle «ergatogynes» et des autres formes intermédiaires entre les femelles et les neutres. Il considère les ergatogynes comme des individus dont l'élevage a commencé pour en faire des femelles, mais qui, plus tard, n'ont reçu qu'une alimentation d'ouvrière, ce qui a changé leur évolution. Ces formes singulières dont l'existence constituait une objection à la théorie alimentaire deviennent, grâce à M. Wasmann, un nouvel argument à l'appui de cette théorie.

Mais il existe encore une autre catégorie de Fourmis apparemment intermédiaires entre les ♀♀ et les ☿☿. Ce sont les ♀♀ aptères ou «♀♀ ergatoïdes» de M. Forel. Chez certaines Fourmis, telles que *Dorylus*, *Acanthostichus* (et probablement aussi *Eciton* et *Aenictus*), les ♀♀ aptères sont les seules qui existent et elles atteignent un volume énorme, avec des caractères propres de forme qui diffèrent de ceux des soldats et des ouvrières (c'est ce que j'appelerai des «*femelles dichthadiiformes*»). Chez *Parasyscia Peringueyi* Emery (Doryline de l'Afrique australe) et chez *Anochetus Ghilianii* Spin. (Ponérine de l'Andalousie et du Maroc) l'on ne connaît pas de ♀ ailée, mais seulement une ♀ aptère, un peu plus grande que la ☿ à laquelle elle ressemble beaucoup *(femelle ergatoïde):* quelques autres Fourmis paraissent être dans le même cas [2]). Mais d'autres espèces voisines possédent de véritables ♀♀ ailées. Plusieurs Fourmis dont la femelle est habituellement ailée ont parfois des ♀♀ ergatoïdes, p. ex. *Odontomachus haematodes* L. et *chelifer* Latr.; tels sont peut-être aussi certains exemplaires de *Polyergus rufescens* Latr. et *Ponera Eduardi* Forel. M. Wasmann regarde ces individus comme des ♀♀ de supplément, analogues à celles que l'on reconnaît chez les Termites.

Quelle peut-être la signification de ces ♀♀ aptères? J'ai cherché ailleurs [3]) à établir la thèse que, chez les Fourmis primitives, les ♀♀ étaient aptères et les ♂♂ ailés; cette condition primitive peut avoir été conservée ou rétablie par évolution rétrograde chez les quelques genres qui n'ont actuellement pas de ♀♀ ailées: elle reparaîtrait par atavisme, chez d'autres Fourmis dont la ♀ est normalement ailée, et pourrait redevenir la règle, chez quelques espèces, par disparition de la forme ailée (tel paraît être le cas d'*Anochetus Ghilianii* dont M. J. J. Walker a cherché en vain le ♀ normale). Le même atavisme peut avoir sa part dans la

---

1) Die ergatogynen Formen bei den Ameisen und ihre Erklärung; in: Biolog. Centralbl. 15 Bd. p. 606—646. 1895.

2) Telle serait la fourmi parasite *Tomognathus sublaevis* Nyl., selon M. Meinert et d'après les observations encore inédites de M. Adlerz.

3) Die Gattung Dorylus etc. in: Zool. Jahrb. Abth. f. Systemat. VIII. p. 775.

production anormale d'individus aptères, intermédiaires entre les ♀♀ et ☿☿ dont il a été question plus haut. La différence entre les véritables ♀♀ ailées et aptères est donc, à mon avis, certainement blastogène et n'a rien de commun avec la différence somatogène entre les ♀♀ et les ☿☿.

Chez certaines Fourmis, des individus intermédiaires entre ♀ et ☿ peuvent avoir été fixés comme formes normales de la société et servir à des fonctions spéciales. Tels sont p. ex., chez *Brachymyrmex Giardi* Emery du Chili, de gros individus à abdomen distendu que je regarde comme des soldats à ovaires assez développés, capables de produire quelques oeufs, mais ayant surtout la fonction d'outres à miel. — La fonction des ♀♀ aptères de *Polyergus*, que l'on pourrait aussi classer parmi les formes intermédiaires est encore mal connue. Il en est de même pour les individus à gros yeux de *Ponera Eduardi.*

Après ces considérations, je crois pouvoir donner un tableau du polymorphisme des Fourmis qui diffère, en quelques points, de celui de M. Forel. Je crois superflue la création de nouveaux symboles servant à désigner des formes rares, telles que les ♂♂ ergatomorphes et les ♀♀ aptères, lesquelles n'existent que chez peu d'espèces et ordinairement à l'exclusion de la forme ailée. En revanche, il pourrait être avantageux d'avoir 3 signes pour les différentes formes de neutres, petite ouvrière, grande ouvrière et ouvrière maxima hétéromorphe ou soldat. Je proposerais d'employer pour celà les 3 signes en usage pour les neutres: ♀ = ouvrière minor; ☿ = ouvrière major; ♃ = soldat.

EXEMPLES	FEMELLES — APTÈRES STÉRILES (neutres): petite ♀	FEMELLES — APTÈRES STÉRILES (neutres): moyenne et grande ☿	FEMELLES — APTÈRES STÉRILES (neutres): maxima hétéromorphe (soldats) ♃	FEMELLES — APTÈRES, FÉCONDES ET SUBFÉCONDES: interméd. entre femelle et neutre	FEMELLES — APTÈRES, FÉCONDES ET SUBFÉCONDES: ♀ ergatoïde	FEMELLES — APTÈRES, FÉCONDES ET SUBFÉCONDES: ♀ dichthadioïde	FEMELLES — AILÉES FÉCONDES: petite ou moyenne	FEMELLES — AILÉES FÉCONDES: maxima (♀ soldat)	MÂLES: ailé	MÂLES: aptère
Type primitif hypothétique (peut-être existant chez *Paracyscia Peringueyi* et autres)	....	+	....	apparaissent ça et là comme anomalies	+	.....	.....	.....	+	...
Fourmis à neutre monomorphe. Beaucoup de Ponérines, Myrmicines etc.	....	+	....		......	.....	+	.....	+	...
Fourmis à neutre polymorphe: *Pheidologeton*, *Camponotus*, *Cryptocerus*, etc.	+	+	+		......	.....	comme anomalie (*C. confusus*)	+	+	...
Fourmis à neutre dimorphe: *Pheidole*, certains *Camponotus*, *Acanthomyrmex*	+	......	+		......	.....	.....	+	+	...
Crematogaster aberrans et autres, *Carebara*, *Solenopsis fugax* etc.	+	......	....		......	.....	.....	+	+	...
Crematogaster acuta, *sulcata* etc.	+	......	....		......	.....	+	.....	+	...
Dorylines polymorphes: *Dorylus*, *Eciton*	+	+	+		......	+	.....	.....	+	...
Acanthostichus	+	+	....		......	+	.....	.....	+	...
Odontomachus haematodes, *Ponera Eduardi*	....	+	....		+	.....	+	.....	+	...
Polyergus rufescens } d'après Forel	....	......	+		+	.....	.....	+	+	...
Strongylognathus } d'après Forel	....	......	+		......	.....	.....	+	+	
Polyergus rufescens } autre interprétation	....	+	....		+	.....	+	.....	+	
Strongylognathus } autre interprétation	....	+	....		......	.....	+	.....	+	
Brachymyrmex Giardi	+	......	....	+	......	.....	.....	+	+	
Ponera punctatissima et *ergatandria* Forel, *Cardiocondyla Wroughtoni* et *Stambuloffi*, *Formicoxenus*	....	+	....		......	.....	+	.....	...	+
Anergates atratulus	....	......	....		......	.....	+	.....	...	+
Epoecus Pergandei Emery	....	......	....		......	.....	+	.....	+	...

Nota. Les 2 derniers cas sont des formes parasites à vie sociale réduite: l'absence des neutres est phylogénétiquement secondaire.

Conclusion

La condition essentielle du polymorphisme des Fourmis et de son développement doit être cherchée dans la structure du plasma germinal de ces insectes. Elle existe dans l'œuf, sous forme de germe latent dont l'évolution est capable de produire, non seulement les caractères morphologiques des différentes formes adultes, fécondes ou stériles, mais encore leurs propriétés biologiques, leurs instincts spécifiques. — Le fondement de l'espèce est dans ces propriétés du plasma, lesquelles ne se manifestent pas chez tous les individus par des caractères morphologiques. Ainsi il existe des espèces du genre *Pheidole (Ph. vinelandica* Forel, *oregonica* Emery, *californica* Mayr) dont les ouvrières ne se distinguent pas sensiblement l'une de l'autre et sont, par suite, impossibles à déterminer, sans leurs soldats; ceux-ci sont, par contre, très faciles à reconnaitre. Il parait en être de même pour les neutres de certaines espèces de *Dorylus* dont les tout petits individus paraissent identiques. D'autres fois, ce sont les caractères biologiques seuls qui distinguent deux espèces, comme dans le cas cité pas M. Forel des Cynipides identiques, produisant des galles différentes, ou dans le cas des deux formes biologiques de *Trypoxylon* observées par M. Verhoeff, dont l'une nidifie dans l'argille, l'autre dans le bois.

La Fourmi, avec ses diverses formes et tous ses instincts est donc, en quelque sorte, déterminée dans l'œuf, dans ce sens, que le plasma germinal est doué de propriétés spécifiques qui font évoluer les cellules de l'embryon et de la larve dans uns sens déterminé, soit morphologiquement, soit physiologiquement. Toutefois le mécanisme de l'évolution n'est pas rigide: il est capable de se modifier selon les circonstances. Les belles expériences de M. le Dr. Standfuss montrent combien la température à laquelle sont soumises les chrysalides a d'influence sur la coloration des papillons; elles ne font du reste qu'étendre et continuer les recherches de M. Weismann sur le dimorphisme de saison. — Il y a dans l'étude de l'influence de l'alimentation et du climat sur le développement des Insectes un vaste champ inexploré de la biologie expérimentale. Tant que des recherches plus nombreuses et plus exactes n'auront pas été faites sur l'influence de différentes qualités et quantités d'aliment sur le développement larvaire des organes sexuels, les résultats négatifs obtenus par M. Weismann, par la simple réduction quantitative de l'aliment sur les larves de *Calliphora vomitoria* ne suffiront pas à exclure la possibilité d'une castration alimentaire chez des Insectes non sociaux, ni à prouver que, chez les Insectes sociaux, le germe doit renfermer des déterminants particuliers de stérilité pour la formation des neutres.

Je suis ainsi d'accord avec M. Weismann, en ce que j'admets que l'ontogénèse est principalement une évolution de germes préexistants, mais je crois devoir admettre, dans une mesure

plus étendue que l'illustre théoricien des faits d'épigénèse, dans ce sens, que les organes influent les uns sur les autres, durant l'évolution individuelle (principe que j'ai énoncé il y a plusieurs années et qui a été développé récemment par M. Driesch). Ainsi, il ne me semble pas que, pour expliquer le dimorphisme sexuel ou le polymorphisme social, il soit nécessaire d'admettre des différences préformées ou une multiplicité de déterminants pour chaque organe di- ou polymorphe; il suffit pour cela que, durant leur formation, ces organes soient capables de se modifier, sous l'influence de la fonction des organes sexuels, de la nourriture, de la température etc.

Ceci quant à l'ontogénèse. Pour la phylogénèse du polymorphisme des Fourmis et de l'instinct d'élevage qui s'y rattache, il ne peut y avoir nul doute pour moi que ces propriétés se sont développées à partir d'un état indifférent. Les Fourmis que nous devons nécessairement considérer comme les plus primitives, c'est à dire les Dorylines primitives (Cerapachyi) et les Ponérines en général n'ont pas de polymorphisme marqué des neutres, et ceux-ci sont peu différents des ♀♀ fécondes. Le polymorphisme compliqué des Dorylines proprement dites, de certaines Myrmicines, Dolichodérines et Camponotines a donc dû naître polyphylétiquement de souches plus indifférentes, par des poussées de variation dont les causes déterminantes nous sont inconnues. Toutefois nous pouvons dire que ces modifications ont dû commencer par déterminer une simple veriabilité de la taille des femelles fécondes et stériles, suivie, à un degré plus avancé, d'altérations spécifiques de la forme de la tête, qui se montrent chez les termes extrêmes de grandeur et de petitesse. Je pense que, jusqu'ici, je suis encore d'accord avec M. Weismann. Peut-être ne le serais-je pas, dans une analyse des éléments de ces modifications progressives et de la part que la sélection naturelle a eue dans la détermination des caractères d'une série phylogénétique [1]). J'ai développé ailleurs mon point de vue sur ce sujet [2]) et je m'arrête ici, pour ne pas sortir du thême que je me suis proposé de traiter dans cette communication.

M. E. Wasmann S. J. (Exaeten) hält einen Vortrag über

DIE MYRMEKOPHILEN UND TERMITOPHILEN.

Es ist meine Absicht, hier nur einen Ueberblick zu geben über eine Reihe interessanter Gesichtspunkte, die sich auf das

---

1) Dans le discours lu par M. Weismann à la 1re Séance générale du Congrès, ce savant a considérablement modifié son point de vue, admettant maintenant l'existence de variations progressives à direction déterminée, qu'il explique par sa nouvelle hypothèse de la sélection intragerminale des biophores.

2) Gedanken zur Descendenz- und Vererbungstheorie; in: Biolog. Centralbl. 13. Bd. p. 397—420.

biologische Studium der Myrmekophilen und Termitophilen beziehen, mit gelegentlicher Erwähnung neuer einschlägiger Beobachtungen. Die Gesellschafter der Ameisen und Termiten und ihre Beziehungen zu ihren Wirthen bilden ein ausserordentlich reichhaltiges und in morphologischer wie in biologischer und psychologischer Beziehung gleich merkwürdiges Gebiet, dessen Kenntniss sich jedoch, namentlich was die Ameisengäste und Termitengäste der Tropen angeht, erst in der Wiege befindet. Obwohl P. W. J. Müller schon am Anfang dieses Jahrhunderts seine klassischen Beobachtungen über den Keulenkäfer und dessen Verhältniss zu der gelben Ameise anstellte, und obwohl namentlich seit den vierziger Jahren eine Reihe von Myrmekophilenverzeichnissen die Aufmerksamkeit auf dieses Forschungsgebiet lenkte, so ist doch unsere biologische Kenntniss desselben noch sehr unvollständig. Die 46 kleineren oder grösseren Arbeiten, die ich in den letzten zehn Jahren über diesen Gegenstand veröffentlichte, haben mir eigentlich erst gezeigt, was hier alles noch zu erforschen übrig ist, unermesslich viel im Vergleich zu dem, was wir bis jetzt wissen. Hoffentlich kann dieser kleine Vortrag dazu dienen, zu weiteren Studien und Entdeckungen auf diesem Gebiete anzuregen.

Was verstehen wir unter Myrmekophilen und Termitophilen? *Alle gesetzmässigen Gesellschafter* der Ameisen bezw. der Termiten, aber auch *nur* die gesetzmässigen; d. h. die bloss zufälligen Besucher der Nester der Ameisen oder der Termiten sind ausgeschlossen. Damit soll nicht gesagt sein, dass es eine absolute, mathematische Grenze zwischen gesetzmässigen und zufälligen Gästen gebe; denn manche derselben, die man als hemimyrmekophil (hemitermitophil) bezeichnen könnte, haben nur ihren vorzugsweisen Wohnsitz in den Bauten jener geselligen Insekten, ohne ausschliesslich auf deren Gesellschaft beschränkt zu sein. Dadurch, dass es manche Uebergänge zwischen gesetzmässigen und zufälligen Gästen gibt, wird jedoch die Unterscheidung dieser beiden Kategorien keineswegs unhaltbar oder werthlos gemacht; das Gesetz „natura non facit saltum" macht sich hier wie anderswo in der Natur geltend, ohne desshalb die Aufstellung scharfumgrenzter wissenschaftlicher Begriffsbestimmungen zu beeinträchtigen.

Also unter Myrmekophilen oder Termitophilen, unter Ameisengästen oder Termitengästen, verstehen wir *alle gesetzmässig in Gesellschaft der Ameisen oder der Termiten lebenden Thiere fremder Arten.* Wir müssen, wie ich bereits in dem Vorworte meines „Kritischen Verzeichnisses der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden" [1]) begründet habe, bei dieser *allgemeinen*

---

1) Berlin, Dames, 1894. Dasselbe enthält ein Literaturverzeichniss und ein Artenverzeichniss mit Angabe der betreffenden Wirthe, auch kurze Bemerkungen über die Lebensweise der Gäste vor den einzelnen Familien.

Begriffsbestimmung absehen *von der näheren biologischen Natur* jenes Zusammenlebens. Letztere bietet uns dagegen brauchbare Anhaltspunkte für die *Eintheilung* der Ameisengäste und Termitengäste in verschiedene *biologische Klassen*. Je nach der Natur der instinctiven Wechselbeziehungen, die zwischen Gast und Wirth obwalten, können wir unterscheiden:

a. Echte Gäste [1]), d. h. solche Gesellschafter, die eine wirklich gastliche Pflege von Seite ihrer Wirthe geniessen, von ihnen gefüttert und beleckt oder wenigstens gefüttert oder beleckt werden.

b. Indifferent geduldete Gäste, die wiederum in sehr verschiedenen Grade und aus sehr verschiedenen Gründen von ihren Wirthen geduldet sein können.

c. Feindlich verfolgte Einmiether, die sich ihren Wirthen gewaltsam aufdrängen und meist als Raubthiere von ihren Wirthen oder von deren Brut leben.

d. Endlich *eigentliche Schmarotzer, Ento- oder Ectoparasiten*, die an oder in den Ameisen (Termiten) oder an oder in deren Brut oder an oder in anderen gesetzmässigen Nestgenossen derselben schmarotzen.

Man kann das biologische Verhältniss dieser vier Klassen zu ihren Wirthen auch folgendermassen ausdrücken:

a. Das echte Gastverhältniss als *Myrmecoxenie* resp. *Termitoxenie* oder mit einem gemeinsamen Ausdrucke als *Symphilie*.

b. Die indifferente Duldung als *Metoekie* oder besser noch als *Synoekie*.

c. Die feindliche Einmiethung als *Synechthrie*.

d. Für die vierte Klasse, den eigentlichen *Parasitismus*, finde ich keinen Namen, der sich analog der Symphilie, der Synoekie und der Synechthrie bilden liesse. Diese vierte Klasse ist auch, wie man bei genauer Prüfung sofort sieht, in Bezug auf den Eintheilungsgrund den drei ersten nicht ganz homolog. Diese gründen sich auf die Verschiedenheit der instinctiven Wechselbeziehung, die zwischen Gast und Wirth obwaltet. Bei den Parasiten im eigentlichen Sinne, namentlich bei den Entoparasiten, kann aber von einen *instinctiven* Beziehung derselben zu ihren Wirthen nicht mehr die Rede sein. Nehmen wir einige Beispiele. Die parasitischen Braconiden, Chalcididen und Proctotrupiden, die bei den Ameisen leben, gehören als Imagines meist zu den indifférent geduldeten Gästen, was ich besonders für die Proctotrupiden oftmals beobachtet habe. Die Braconide Elasmosoma berolinense dagegen zählt als Imago eher zu den feindlich verfolgten Eindringlingen. An einem rufa-Neste bei

1) Ich mache nochmals darauf aufmerksam, dass ich die „echten Gäste" nicht in dem Sinne Fr. Märkels verstehe, der unter diesen Namen *alle* gesetzmässigen Gesellschafter (Nestgenossen) der Ameisen einbegreift, nicht bloss die von den Ameisen gastlich gepflegten wie ich.

Exaeten habe ich wiederholt bemerkt, dass Elasmosoma, während sie über den Ameisen auf der Nestoberfläche schwebte und nach Falkenart auf dieselben herabzustossen suchte, von einer Ameise, die mit drohend geöffneten Kiefern auf sie zusprang, verscheucht wurde. Bei den Larven von parasitischen Hymenopteren, die in der Ameisenbrut (Eucharis myrmeciae, Chalcura Bedeli) oder in den Ameisen selbst (Elasmosoma) leben, kann jedoch von einem instinktiven Verhältniss derselben zu ihren Wirthen ebensowenig die Rede sein wie bei dem parasitischen Nematoden Pelodera Ianeti, der nach Ch. Ianet in den Speicheldrüsen von Formica rufa lebt; denn diese Entoparasiten sind der äusseren Sinneswahrnehmung ihrer Wirthe nothwendig entzogen und können desshalb nicht in einer psychischen Wechselbeziehung mit ihnen stehen.

Die *Zahl* der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden beträgt nach meinem 1894 veröffentlichten „Kritischen Verzeichniss" 1246 Myrmekophilen und 109 Termitophilen. Unter den Myrmekophilen sind 1177 Insekten, 60 Arachnoideen und 9 Crustaceen. Unter den 1177 Insekten befinden sich 993 Coleopteren, deren Zahl jedoch seither schon über 1000 gestiegen ist [1]). Unter den 109 Termitophilen sind 87 Coleopteren. Die Vertheilung dieser grossen Zahl von gesetzmässigen Gesellschaftern der Ameisen und Termiten auf die obenerwähnten vier biologischen Klassen ist eine ungleiche. Die meisten gehören zu den mehr oder minder indifferent geduldeten Gästen (Synoeken), die allerdings mannigfache Uebergänge einerseits zu den echten Gästen (Symphilen), anderseits zu den feindlich verfolgten Einmiethern (Synechthren) aufweisen. Aber auch die echten Gäste, die Ameisenfreunde und Termitenfreunde im engeren Sinne, sind nicht so spärlich, wie man nach den bisherigen Beobachtungen über die Lebensweise derselben glauben könnte. Obwohl die Zahl jener Gastarten, bei denen Fütterung oder Beleckung durch die Ameisen direct beobachtet wurde, erst 10 beträgt, so können wir doch ohne Gefahr zu irren, die wirkliche Zahl der bisher bekannten echten Ameisengäste auf 150 bis 200 voranschlagen. Es kommen uns hier nämlich Analogieschlüsse zu Hilfe, die auf dem innigen Zusammenhang bestimmter morphologischer Charaktere mit der Symphilie beruhen.

Bevor wir jedoch auf die mit dem echten Gastverhältniss zusammenhängenden Organbildungen eingehen, müssen wir uns die allgemeinere Frage zu beantworten suchen: *Welche Kriterien haben wir für die gesetzmässige Myrmekophilie und Termitophilie überhaupt?* Für das wissenschaftliche Studium der Ameisengäste und Termitengäste, für ein Studium, das nicht mit blosser Beschreibung der Formen oder mit blosser Aneinanderreihung em-

---

1) Die Ameisen- und Termitengäste von Brasilien. I. Theil. (Verhandl. Zool. Bot. Ges. Wien 1895, 4. Hft).

pirischer Thatsachen sich begnügt, sondern die diesen Erscheinungen zu Grunde liegenden Gesetze zu erforschen sucht, ist die Beantwortung jener Frage selbstredend von grosser Wichtigkeit.

Das *erste* Kriterium ist unmittelbar biologischer Natur: es ist *das thatsächlich constatierte gesetzmässige Zusammenleben* bestimmter Gastarten mit bestimmten Wirthsarten, auch für den Fall, dass die betreffenden Gäste keine „Anpassungscharaktere" für diese Symbiose aufweisen, d. h. in ihrer Körperbildung sich von ihren nicht myrmekophilen oder nicht termitophilen Verwandten nicht besonders unterscheiden; denn jene fremden Thierarten, die thatsächlich ihren regelmässigen Aufenthaltsort in der Gesellschaft der Ameisen oder der Termiten haben, müssen wir als gesetzmässig myrmekophil oder termitophil anerkennen, ganz abgesehen von ihrem morphologischen Bau. In der That finden wir, dass unter den nord- und mitteleuropäischen Myrmekophilen wenigstens $^4/_5$ der Gesammtzahl *keine* morphologischen Eigenthümlichkeiten zeigen, aus denen man auf ihre Symbiose mit Ameisen schliessen könnte. Ich erwähne nur Oxypoda formiceticola, haemorrhoa und vittata, Atheta talpa, Microglossa gentilis, Xantholinus atratus, Myrmecoxenus subterraneus. Selbst der echte Gast Amphotis marginata ist den verwandten, unter Rinde und an ausfliessendem Baumsaft lebenden Soronia in Körperform und Färbung so ähnlich, dass niemand in ihm einen gesetzmässigen Ameisengast und noch viel weniger einen echten Gast vermuthen würde; und doch ist er thatsächlich auf Lasius fuliginosus als seinen normalen Wirth angewiesen und wird thatsächlich sogar aus dem Munde seiner Wirthsameise gefüttert! Aus der relativ grossen Procentzahl jener einheimischen Myrmekophilen, welche keine Anpassungscharactere an die Ameisensymbiose zeigen und dennoch deren gesetzmässige Gäste sind, dürfen wir mit Recht schliessen, dass die wirkliche Gesammtzahl der myrmekophilen Arthropoden über die in meinem Kritischen Verzeichniss aufgeführte Zahl von 1250 noch *sehr weit hinausgeht*, und dasselbe gilt auch für die Termitophilen; denn unter den exotischen Ameisengästen und Termitengästen sind (mit Ausnahme Nordamerikas) bisher fast nur solche Arten aufgenommen, die entweder in ihrem Familien- oder wenigstens in ihrem Gattungs- oder Artcharakter eine offenbare Anpassung an die Symbiose mit Ameisen oder Termiten bekunden. Bei vielen derselben ist auch bereits ihr gesetzmässiges Vorkommen in jener Gesellschaft constatiert, bei wenigen erst ist die normale Wirthsart bekannt.

Wir kommen nun zum *zweiten* Kriterium der gesetzmässigen Myrmekophilie und Termitophilie. Dasselbe ist ein *unmittelbar morphologisches* und nur *mittelbar biologisches*, und umfasst die verschiedenen „*Anpassungscharaktere*", welche durch die Symbiose mit den Ameisen oder den Termiten bedingt werden und auf dieselbe hinzielen. Unter diesen Anpassungscharakteren ver-

stehe ich jene Organe und Organbildungen, jene Eigenthümlichkeiten einzelner Körpertheile oder der ganzen Körperform, welche sich nur bei Myrmekophilen oder Termitophilen finden und nur aus der myrmekophilen oder termitophilen Lebensweise der betreffenden Thiere erklärlich sind [1]). Manche dieser Anpassungscharaktere, insofern sie nämlich den Gesammteindruck der äusseren Erscheinung des Thieres bestimmen, bezeichnet man auch als myrmekophilen oder termitophilen Habitus, als „faciès myrmécophile ou termitophile". Es gibt jedoch auch Anpassungscharaktere von der grössten Wichtigkeit, welche den Habitus des betreffenden Thieres kaum oder gar nicht beeinflussen, z. B. die Bildung der Mundtheile bei den Clavigeriden. Man darf desshalb Anpassungscharaktere, die auf die Ameisensymbiose sich beziehen, keineswegs einfachhin verwechseln mit myrmekophilem Habitus, wie es manchmal irrthümlich geschieht.

Schon in meinem kritischen Verzeichniss der Myrmekophilen und Termitophilen hatte ich jene Anpassungscharaktere als ein Hauptkriterium bezeichnet, an dem man die gesetzmässigen Ameisengäste und Termitengäste in vielen Fällen mit Sicherheit erkennen und oft sogar die specielle Form ihrer Symbiose mit den Ameisen oder Termiten vorausbestimmen könne, noch bevor die Lebensweise der betreffenden Gäste beobachtet worden ist. Auch alle Recensenten mit Ausnahme eines einzigen haben den Werth jenes Kriteriums anerkannt, und selbst dieser letztere [2]) bestätigt nur die Richtigkeit meiner Auffassung; denn obwohl er einerseits meint, es sei „Geschmackssache", „une affaire de sentiment", was man als myrmekophilen Habitus bezeichnen wolle, so verwendet er trotzdem selbst unmittelbar vorher dasselbe Kriterium, indem er von Tachiona deplanata sagt: „cet insecte n'a pas du tout le faciès myrmécophile".

Für Jemand, der sich viele Jahre mit dem vergleichenden Studium der Myrmekophilen und Termitophilen beschäftigt hat, ist es nicht mehr Geschmackssache, was man als Anpassungscharaktere an diese Symbiose bezeichnen will; für ihn gewinnt auch der myrmekophile und termitophile Habitus eine greifbarere Gestalt, indem er ihn in seine Elemente aufzulösen vermag. Es gibt wohl wenige Gebiete der Zoologie, wo Morphologie und Biologie sich so nahe berühren, so innig durchdringen und sich gegenseitig so ergänzen wie hier: die Biologie erschliesst erst das volle Verständniss der betreffenden morphologischen Charaktere, und andererseits lassen die morphologischen Charaktere uns oft

---

1) Ich bemerke ausdrücklich, dass ich diese Anpassungscharaktere hier nicht „in fieri" sondern nur „in facto esse" betrachte, d. h. nur in ihrer thatsächlich vorliegenden Vollendung. Von ihrer Entwicklung aber und von den verschiedenen philosophischen Theorien ihrer Entstehungsweise muss ich hier völlig absehen, da dieser interessante Gegenstand ein viel eingehendere und umfangreichere Behandlung erfordern würde.

2) A. Fauvel in der Revue d'Entomologie (Caen) 1895 n°. 1 und 2 p. 7 ff.

bereits die Biologie jener Wesen vorauserkennen und geben uns die wichtigsten Winke für die Erforschung derselben. Ein Beispiel aus der Familie der Clavigeriden: die gelben Haarbüschel, die keulenförmigen Fühler, die verkümmerten Taster bei Claviger testaceus werden erst daraus verständlich, dass dieser Käfer von seinen Wirthsameisen beleckt wird, mit ihnen im Fühlerverkehr steht und aus dem Munde der Ameisen gefüttert wird. Hieraus können wir dann mit Recht schliessen, dass auch die fremdländischen Clavigeriden, die in jenen morphologischen Eigenthümlichkeiten mit unserem Keulenkäfer übereinstimmen, echte Ameisengäste sind; selbst wenn sie zufällig von Bäumen geklopft oder mit dem Schöpfnetz im Grase gefangen wurden, weiss ich, dass sie aus Ameisennestern kamen und wie sie in denselben lebten. Das ist nicht „une affaire de sentiment", sondern ein logisch fest begründeter Schluss, der auf Gewissheit mit demselben Rechte Anspruch erheben kann wie irgend welche andere Analogieschlüsse auf naturwissenschaftlichem Gebiet. Wenn der Paläontologe in irgend einer Erdschicht ein Gebiss findet, das seiner Zahnform nach nur ein Raubthiergebiss sein kann, so wird Niemand sagen, es sei Geschmackssache, ob man jenes Gebiss einem Raubthiere oder einem Wiederkäuer zuschreiben wolle. Ähnlich verhält es sich mit den Anpassungscharakteren der Myrmekophilen und Termitophilen und mit ihrer biologischen Deutung. Die vergleichende Morphologie in Verbindung mit der Biologie gibt eben auch hier über manches Aufschluss, was einer rein descriptiven Systematik verborgen bleibt.

Die Anpassungscharaktere, die wir bei Myrmekophilen und Termitophilen finden, sind verschiedenartiger und mannigfaltiger Natur und beziehen sich nicht ausschliesslich auf die Symphilie sondern manche derselben auf die Synechthrie oder die Synoekie. Durchgehen wir kurz die hauptsächlichsten jener Charaktere.

1. *Eigenartige Trichombildungen.*

An erster Stelle sind eigenthümliche Büschel oder Pinsel oder Tomentpolster gelber oder rothgelber Haare oder Borsten zu erwähnen, welche mit der Beleckung der echten Gäste durch ihre Wirthe in Verbindung stehen, also auf Symphilie hinweisen. Thatsache ist, dass jene Symphilen, welche solche Haarbüschel besitzen, und deren Lebensweise genauer beobachtet ist, von ihren Wirthen häufig und mit besonderem Behagen beleckt werden und zwar hauptsächlich an diesen Haarbüscheln selbst. Dieselben dienen, wie es scheint, zur rascheren Verdunstung eines den Ameisen angenehmen flüchtigen aetherischen Oeles, welches in die Reihe der Fettaether gehört. Es handelt sich bei der Beleckung der Claviger, Lomechusa, Atemeles u. s. w. nicht um die Absonderung einer zuckerhaltigen Flüssigkeit wie bei dem „Melken" der Aphiden durch die Ameisen. Ich schliesse dies erstens

daraus, dass ich sebst bei Lomechusa strumosa, die doch ziemlich gross ist, niemals die Absonderung eines Saftes aus dem Haarbüscheln des Käfers bemerken konnte, obwohl ich ihre Beleckung durch die Ameisen wohl schon hundertmal, zum Theil sogar mit der Lupe, aufmerksam beobachtet habe; auch vermag man mit dem Geschmackssinn keine Spur von Süssigkeit an jenen Haarbüscheln zu entdecken. Ferner kann man auf die Absonderung eines aetherischen Oeles daraus schliessen, dass man die betreffenden Haarbüschel sowohl an frischen wie an alten, schon seit Jahrzehnten in der Sammlung befindlichen Exemplaren, nicht mittelst eines Pinsels reinigen darf, der mit Benzol oder einer anderen, solche Oele leicht lösenden Flüssigkeit angefeuchtet ist; während nämlich andere Trichombildungen bei Coleopteren dadurch sofort ihr natürliches Aussehen und ihre natürliche Stellung wiedererhalten, kleben die gelben Haarbüschel der echten Gäste bei jenem Verfahren zu einer compakten, an den Körper sich anleimenden Masse zusammen. Ferner kann man in einer Glasröhre, in welcher eine Anzahl Atemeles oder Lomechusa sich befindet, namentlich bei warmer Witterung, einen ziemlich starken, angenehm aromatischen Geruch wahrnehmen, der demjenigen des Fenchelöles gleicht und, wenn man wiederholt an dem Glase riecht, sogar Kopfschmerzen verursacht. Es ist dies derselbe Geruch, den jene Käfer, wenn sie von fremden Ameisen feindlich angegriffen werden, aus ihrer Hinterleibsspitze in Form einer Geruchssalve abgeben, welche die betreffende Ameise oft förmlich zurücktaumeln macht. Die Vermuthung liegt mir nahe, dass eine feinere Dosis desselben aetherischen Oeles bei der Beleckung der gelben Haarbüschel ausgeschieden wird und auf den Geschmackssinn der beleckenden Ameisen einen *angenehm narkotischen Reiz* ausübt, ähnlich wie der Genuss des Tabaks, des Opiums oder des Alcohols bei uns Menschen wirkt. Künftige Forschungen werden hoffentlich darüber Auskuft geben, ob diese Erklärung richtig ist. Ihr hypothetischer Charakter beinflusst den Werth jener gelben Haarbüschel als Kriterium der Symphilie jedenfalls nicht; denn dieser beruht auf der *Thatsache*, dass die echten Ameisengäste an den genannten Trichombildungen mit Vorliebe und oft mit wahrer Leidenschaft beleckt werden.

Bereits Erichson und Lacordaire haben dieses Kriterium gekannt und es richtig verwerthet. Durch die Beobachtungen P. W. J. Müllers war die biologische Bedeutung der gelben Haarbüschel bei Claviger zuerst festgestellt worden. Da nun ähnliche Trichombildungen auch bei den Lomechusa sich finden, schlossen jene beiden Forscher, dass auch die Lomechusa von den Ameisen beleckt und gastlich gepflegt würden, und die Beobachtungen der neuesten Zeit haben die Richtigkeit dieses Analogieschlusses für Lomechusa und Atemeles glänzend bestätigt. Nun finden sich aber ganz ähnliche Trichome, die nicht bloss in ihrer Gestalt sondern auch in ihrem Verhalten bei Befeuchtung mit Benzol

den gelben Haarbüscheln der Claviger, Lomechusa und Atemeles entsprechen, noch bei einer Menge anderer Ameisengäste aus verschiedenen Coleopterenfamilien in verschiedenen Erdtheilen. Dürfen wir somit nicht auch diese in Kraft desselben Analogieschlusses unter die echten Gäste zählen?

Bei der nordamerikanischen Gattung Xenodusa, die gleich unseren Atemeles zu der Lomechusagruppe gehört, ist die biologische Bedeutung der gelben Haarbüschel ausser Zweifel, ebenso auch bei der bereits nahe an 100 Arten zählenden Familie der Clavigeriden, bei denen sie meist an der Aussenecke der Flügeldeckenspitze, manchmal auch am Hinterrande der Flügeldecken, am Seitenrande des Hinterleibes oder auf der Oberseite des Hinterleibes in der Nähe der Abdominalgrube zu stehen pflegen, bei dem Riesen unter den Keulenkäfern, Miroclaviger cervicornis Wasm. überdies sogar an den Fühlern. Gross ist ferner die Zahl der mit gelben Haarbüscheln, mit rothgelben Haarpinseln oder Borsten ausgestatteten Arten in der so merkwürdigen Familie der Paussiden, besonders innerhalb der Gattung Paussus; ebenso gross ist hier auch die Mannigfaltigkeit jener Trichombildungen in Bezug auf ihre Stellung an verschiedenen Körpertheilen. Am öftesten begegnen uns gelbe Haarbüschel oder Tomentpolster auf dem Thorax, in oder nahe bei Thoraxgruben; aber auch am Pygidium oder an den Flügeldeckenseiten, an den Fühlern oder sogar an der Spitze eines Stirnhornes (P. spinicola und propinquus) können sie stehen, manchmal auch an verschiedenen Körpertheilen zugleich, wie bei Paussus Murrayi, penicillatus, laticollis, rugosus u. s. w. Es ist wohl zu bemerken, dass die genannten Trichome namentlich bei Paussiden nicht die einzigen Organe sind, die zu der Beleckung dieser Käfer durch die Ameisen in Beziehung stehen; die Abdominalgruben der Clavigeriden, die Thoraxgruben so vieler Paussiden, die Hautporen bei Paussus cucullatus und Hylotorus Blanchardi, das durchbohrte Stirnhorn bei Paussus Dohrni etc. besitzen höchst wahrscheinlich eine verwandte biologische Bedeutung, zumal sie meist in Verbindung mit jenen Trichomen oder in deren Nachbarschaft sich vorfinden; wir müssen es uns jedoch versagen, hier näher auf dieselben einzugehen und zu den Trichombildungen zurückkehren.

Bei der Gattung Gnostus stehen gelbe Haarpinsel an den hornartigen Vorsprüngen des hinteren Thoraxtheils. Bei vielen Thorictus finden wir gelbe Haarbüschel an den Hinterecken des Thorax, während bei anderen Arten derselben Gattung dafür gelbe Tomentpolster auf der Unterseite der Mittelbrust vorhanden sind. Auch bei manchen myrmekophilen Histerriden, wie bei Hetaerius tristriatus und bei Tylois trilunatus trägt der Thorax stark entwickelte gelbe Haarbüschel oder Haarpolster, während bei den vermuthlich termitophilen Histeriden aus der Gattung Chlamydopsis ähnliche Haarbüschel in Schultergruben

der Flügeldecken sich finden. Bei Arten der myrmekophilen Cetonidengattung Cremastochilus in Nordamerika dienen Auskerbungen der Thoraxecken zur Aufnahme von homologen Bündeln gelber Börstchen; bei dem termitophilen Aphodiiden Chaetopistes termiticola Gestro aus Birma treffen wir gelbe Haarbüschel in den Hinterwinkeln des Thorax, und bei einem zu derselben Unterfamilie gehörigen Termitengaste aus Venezuela, Termitodius coronatus Wasm., in einer tiefen Grube an der Flügeldeckenspitze. Soeben erhalte ich von Prof. Emery eine von Alfaro bei Pachycondyla subaenescens entdeckte, wahrscheinlich neue Endomychidengattung aus Costa-Rica, deren Halschild in Form und Aushöhlung demjenigen von Lomechusa strumosa auffallend gleicht, weshalb ich für das Thier den Namen Lomechon Alfaroi vorschlage. Während jedoch Lomechusa ihre gelben Haarbüschel an den Hinterleibsseiten hat, stehen sie bei jenem merkwürdigen Endomychiden am Hinterrande des Halsschildes nahe den Hinterecken. Ich trage kein Bedenken, diesen sonderbaren Doppelgänger unserer Lomechusa wegen seiner Haarbüschel zu den echten Ameisengästen zu zählen. Auch das goldgelbe Trichomkrönchen, das Amorphocephalus coronatus auf seinem Kopfe trägt, weist auf ein echtes Gastverhältniss dieses interessanten Brenthiden zu seinen Wirthen (Camponotus cruentatus und pubescens) hin, ebenso wie der goldgelbe Haarwulst auf dem Scheitel des zu den Scydmaeniden gehörigen Euconnus chrysocomus eine ähnliche biologische Beziehung desselben zu seinen Wirthen (Tetramorium caespitum) andeutet.

Es liessen sich noch manche Beispiele von eigenthümlichen Trichombildngen, besonders bei myrmekophilen Coleopteren, anführen, die uns eine mehr oder minder grosse Wahrscheinlichkeit dafür bieten, dass ihre Besitzer in einem echten Gastverhältnisse zu ihren Wirthen stehen. So die dicken gelben Börstchen, welche sich auf der ganzen Oberseite des Vorderkörpers von Fauvelia permira Wasm. finden, einer in Gesellschaft von Pachycondyla Fauveli Em. lebenden bolivianischen Verwandten unserer Dinarda. Ferner die rothgelben „Dornen", welche der westafrikanische Homorocerus spinulosus, ein Kurzflügler aus der Unterfamilie der Quediini, nach Solsky's Beschreibung besitzt; dieselben scheinen nämlich nichts anderes zu sein als schmale, aus wenigen Härchen bestehende Haarpinsel, wie sie bei manchen Paussus statt der breiteren Haarbüschel, und zwar zu demselben biologischen Zwecke, vorkommen. Es gibt ohne Zweifel noch viele minder auffallende Trichombildungen ähnlicher Art, welche in demselben Sinne zu deuten wären; aber je schwächer entwickelt sie sind und je geringer ihre Ähnlichkeit mit den gelben Haarbüscheln unserer Claviger, Atemeles und Lomechusa ist, desto schwächer wird auch der auf ihnen beruhende biologische Analogieschluss sein. So hatte ich z. B. bisher nicht gewagt, unseren kleinen Hetaerius ferru-

gineus trotz der gelben Börstchen, mit denen seine rothe, fettglänzende Oberseite ausgestattet ist, zu den Symphilen zu zählen; ich stellte ihn desshalb einstweilen zu den indifferent geduldeten Gästen, bis ich endlich in diesem Jahre (1895) wiederholt beobachtete, dass er von seinen Wirthen wirklich beleckt wird, wenngleich viel seltener als Lomechusa. Jetzt allerdings besitzen wir grosse Wahrscheinlichkeit dafür, dass auch die gelben Börstchen und der Fettglanz bei allen übrigen Hetaerius und Sternocoelis eine gleiche biologische Bedeutung haben, dass somit auch diese einen Uebergang von den indifferent geduldeten zu den echten Gästen bilden. Auf einer ähnlichen, verhältnissmässig niederen Stufe der Symphilie stehen wahrscheinlich auch jene Thorictus, deren gelbe Tomentbildungen nur schwach entwickelt sind. Die feinen gelben Haarbündel, welche Parona bei Lepismina myrmecophila erwähnt, deuten darauf hin, dass ausserhalb der so formenreichen und schmiegsamen Ordnung der Coleopteren ebenfalls noch manche Uebergänge zwischen Synoekie und Symphilie zu entdecken sein werden. Das gelbe Tomentpolster an dem Hinterleibshöcker von Myrmoecia triangulum, deren Gattungsgenossen M. plicata und Fussi feindlich verfolgte Einmiether von Tapinoma erraticum sind, legt die Vermuthung nahe, dass sogar zwischen Synechthrie und Symphilie Uebergänge vorkommen.

2. *Reduction bestimmter Mundtheile (oder stärkere Ausbildung anderer).*

Wie die erwähnten Trichombildungen mit der *Beleckung*, so steht die Verkümmerung gewisser Mundtheile mit der *Fütterung* der echten Gäste in inniger Beziehung, kann also ebenso wie jene als Kriterium der Symphilie verwandt werden. Es sind dies jene Mundtheile, welche vorzugsweise zur selbständigen Nahrungssuche und zur selbständigen Nahrungsprüfung dienen, nämlich die *Taster*. Dass der biologische Zweck der Palpen der ebengenannte ist, habe ich durch eingehende Versuche mit fühlerlosen Myrmedonien nachgewiesen [1]); hiemit stimmt die vergleichend morphologische Thatsache, dass bei jenen Ameisengästen und Termitengästen, welche aus dem Munde ihrer Wirthe gefüttert werden und somit der selbständigen Nahrungssuche und Nahrungsprüfung überhoben sind, entweder eines von beiden Tasterpaaren oder beide sich auffallend reduziert zeigen. Bei den Clavigeriden sind sämmtliche Taster sehr kurz, die *Kiefertaster* nur eingliedrig und rudimentär, was um so bemerkenswerther ist, weil die selbständig lebenden Pselaphiden Kiefertaster von so bedeutender Grösse besitzen, dass sie daher ihren deutschen Namen „Tastkäfer"

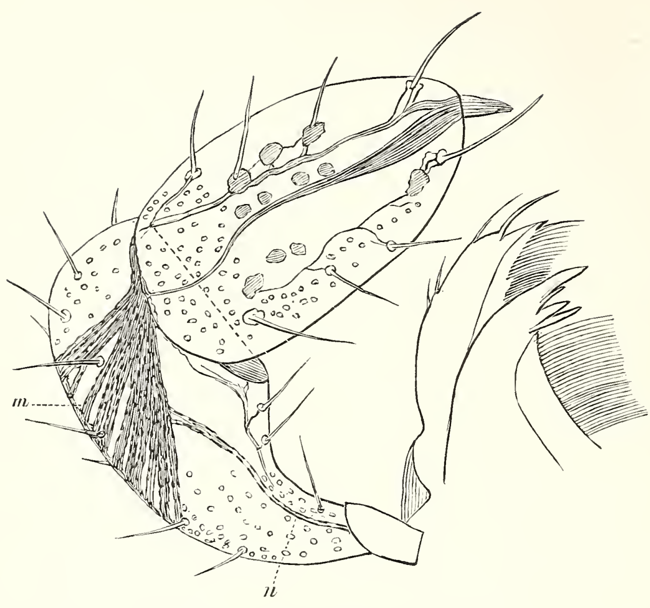
---

1) Biolog. Centralbl. XI. 1891. n°. 1.

erhalten haben. Eine Verkürzung der Kiefertaster und Verminderung der Zahl ihrer Glieder finden wir auch bereits bei den myrmekophilen Pselaphidengattungen Chennium und Centrotoma. Bei jenen myrmekophilen und termitophilen Aleocharinen, die von ihren Wirthen gefüttert werden, fällt die Kleinheit der *Lippentaster* auf in Verbindung mit der Verbreiterung und Verkürzung der *Zunge*. Bei den physogastren termitophilen Aleocharinen tritt diese Eigenthümlichkeit in besonders hohem Grade hervor, wahrscheinlich weil sie von der Fütterung durch ihre Wirthe in höherem Grade abhängig sind als die entsprechenden Myrmekophilen. Die berühmte Spirachtha Eurymedusa Schioedtes hat nur noch winzige rudimentäre Lippentaster, die von dem Vorderrande der sehr breiten Zunge überragt und auch seitlich von ihr bedeckt werden. Kleine Lippentaster mit breiter Zunge besitzen auch die Gattungen Corotoca, Termitomorpha, Termitogaster, Termitochara und Termitobia; bei den beiden letztgenannten sieht man in der Mitte des Vorderrandes der Zunge noch zwei kurze Vorsprünge, gleichsam die Reste jener appendices ligulae, welche den Haupttheil der normalen Aleocharinenzunge bilden. Die myrmekophilen symphilen Aleocharinengattungen Lomechusa, Xenodusa und Atemeles zeichnen sich, der Fütterung durch ihre Wirthe entsprechend, ebenfalls durch breite Zunge und kurze Lippentaster aus, obwohl besonders die Verkürzung der Taster bei weitem nicht so hochgradig ist wie bei den genannten Termitophilen; hierbei ist zu bedenken, dass namentlich die Atemeles auch häufig selbständig Nahrung zu sich nehmen, indem sie an Ameisenpuppen, Insektenleichen u. s. w. fressen.

Die Zunge der symphilen Aleocharinen ist desshalb so breit, weil sie Löffeldienste bei der Fütterung aus dem Munde der Wirthe zu leisten hat; die Lippentaster sind deshalb so kurz, weil bei diesem Fütterungsprocesse ihre eigentliche Funktion gegenstandlos geworden ist; aber woher kommt es denn, dass gerade bei den termitophilen physogastren Aleocharinen, bei denen diese beiden Eigenthümlichkeiten am stärksten ausgeprägt sind, die *Kiefertaster* sich so kräftig entwickelt zeigen? Schon wiederholt hatte ich darüber nachgedacht, ohne zu einem befriedigenden Ergebnisse zu kommen, bis ich bei der Beschreibung von Termitomorpha Meinerti mit Hämatoxylin gefärbte Dauerpräparate der Mundtheile machte. Da wurde mir die Sache klar. Glied 2 und 3 der Kiefertaster (Fig. 1) sind sehr gross und stark verdickt, besonders Glied 3; in dem zweiten Gliede sieht man ein breites dreieckiges Bündel von Muskelfasern (Fig. 1. m.) welches derartig gegen das dritte Glied hin convergirt, dass bei Contraction des Muskelbündels durch den Nerv (n) das dritte Glied mit kräftigem Rucke nach innen sich bewegen muss. Die biologische Bedeutung dieser histologischen Structur kann meines Erachtens nur die folgende sein: *Termitomorpha benutzt ihre Kiefertaster dazu, um die Termiten zur Fütterung aufzufordern*

Fig. 1.



Kiefertaster und Unterkiefer von Termitomorpha Meinerti Wasm. (230/1).
(m = Muskelbündel; n = Nerv).
(Microscop Zeiss und Camera lucida Abbe).

durch lebhafte Tasterschläge; wie die Lomechusa, Atemeles, Claviger und Amphotis ihre Fühler, und die Atemeles überdies sogar ihre erhobenen Vorderfüsse zu diesem Zwecke verwenden, so gebraucht Termitomorpha Meinerti ihre Kiefertaster als Werkzeuge einer beredten und wirksamen Zeichensprache. Jenes mikroscopische Präparat [1]) gibt uns somit einen unerwarteten Aufschluss über die gastlichen Beziehungen, die im fernen Venezuela zwischen einem Termitengaste und seinen Wirthen obwalten. Wahrscheinlich haben die gleichfalls stark entwickelten Kiefertaster anderer physogastrer Aleocharinen, die ebenfalls bei Termiten leben, denselben biologischen Zweck wie bei Termitomorpha. Dies ist um so eher anzunehmen, da die Fühler dieser Gäste nicht zu Verkehrsorganen mit ihren Wirthen ausgebildet erscheinen.

Bei denjenigen „sklavenhaltenden" Ameisen, die bezüglich ihrer Fütterung von ihren Hilfsameisen abhängig sind und nicht selbständig Nahrung zu sich zu nehmen pflegen, treffen wir eine ähnliche Reduction der Taster wie bei den echten Ameisengästen und Termitengästen aus der Ordnung der Coleopteren; bei den

1) Dasselbe befindet sich zugleich mit dem einzigen Exemplare dieses Termitengastes in dem K. Universitätsmuseum zu Kopenhagen.

Polyergus und Strongylognathus ist dieselbe noch relativ gering, bei Anergates dagegen sehr hochgradig.

3. *Physogastrie (Abnorme Verdickung des Hinterleibes).*

Während die unter n° 1 und 2 erwähnten Charaktere bei Ameisengästen und bei Termitengästen als morphologische Kennzeichen der Symphilie sich finden, ist die Physogastrie in ihrer typischen Gestalt vorzüglich bei Termitengästen zu Hause und erscheint bei Ameisengästen nur in bescheidenerem Maasse. Allerdings besitzen auch unsere Atemeles und Lomechusa und sämtliche Clavigeriden einen Hinterleib von ansehnlicher Breite; noch auffallender tritt die Verdickung des Hinterleibes im Vergleich zu dem schmalen Vorderkörper bei den brasilianischen Ecitongästen der Gattungen Ecitochara, Ecitomorpha und Mimeciton hervor; aber diese Hinterleibsformen stehen noch weit zurück hinter denjenigen der echten Termitengäste. Die termitophilen Aleocharinen aus den Gattungen Spirachtha, Corotoca, Termitobia, Termitomorpha, Termitogaster und Termitochara haben einen so stark ausgedehnten Hinterleib, dass die eigentlichen Chitinsegmente nur noch als dunklere Flecken auf der weisen Verbindungsmembran zu schwimmen scheinen. Wir treffen hier die Physogastrie in zwei verscheidenen Hauptformen: entweder ist der Hinterleib in seiner normalen, ausgestreckten und etwas aufgerichteten Stellung verdickt, so dass die Analöffnung ihren gewöhnlichen Platz am Hinterende des Körpers beibehält; oder er ist gleichsam in aufgerollter Stellung festgewachsen und dann verdickt, so dass die Analöffnung auf dem Rücken des Thieres, dem Thorax zugekehrt, zu liegen kommt. Ersteres ist der Fall bei Termitochara, Termitogaster, Termitomorpha und Termitobia, letzteres bei Corotoca und Spirachtha. Die beiden letztgenanten gewähren darum den drolligsten, sonderbarsten Anblick. Dazu kommen noch bei Spirachtha eigenthümliche leistenartige Vorsprünge oder Anhängsel des Hinterleibes, die wahrscheinlich ebenfalls eine noch unbekante Beziehung zu dem Gastverhältnisses ihres Trägers haben. Der Grad der Verdickung des Hinterleibes ist sehr verschieden, besonders bei jenen Arten, wo das Hinterleibsende seinen natürlichen Platz beibehalten hat. Am schwächsten ist sie bei Termitochara, am stärksten bei Termitobia, die mit ihrem schmalen Vorderkörper und riesigen Abdomen einer gestielten Erbse gleicht.

Die sechs ebenerwähnten physogastren Aleocharinengattungen bewohnen die Nester verschiedener Eutermes- und Termesarten im tropischen Amerika, Afrika und Madagascar. Die Physogastrie, bei welcher die weisse Verbindungsmembran der Abdominalsegmente in den Vordergrund tritt, ist ein so charakteristisches Merkmal des Habitus der echten Termitengäste, dass ich ohne Bedenken auch eine von Lothar Hetschko bei Blumenau (S.

Catharina) ohne nähere Fundortsangabe gesammelte Aleocharine, Xenogaster inflata, zu den Termitophilen und zwar zur Klasse der Symphilen rechnen zu dürfen glaube. Vermuthlich ist auch die nordamerikanische Gattung Xenistusa, die zu den Tachyporinen gehört und bei Termes flavipes lebt, wegen ihrer Physogastrie zu den echten Termitengästen zu zählen.

Aber nicht bloss bei Staphyliniden, auch bei den Larven grosser Carabiden aus der Harpalinengruppe, die in Termitennestern leben, begegnet uns die sonderbare Erscheinung der Physogastrie. Die Larven von Glyptus sculptilis, Gäste von T. bellicosus in Westafrika, und die Larven von Orthogonius Schaumi Gäste von T. Redemanni auf Ceylon, gleichen durch ihre stark geschwollene hintere Körperhälfte kleinen Termitenköniginnen so sehr, dass sie von einem meiner entomologischen Collegen wirklich dafür gehalten wurden.

Welches ist nun wohl die biologische Bedeutung der Physogastrie? Es ist ohne Zweifel die Symphilie, das echte Gastverhältniss. Erlauben Sie mir einen etwas kühnen Vergleich, der jedoch durch den dicken Hinterleib der Termitenkönigin nahe gelegt wird: wenn ihre Mäjestät einen riesigen Reifrock trägt, so müssen auch die Hofdamen dieser Mode folgen. Hüten wir uns jedoch, diesen Vergleich zu ernst zu nehmen. Es handelt sich nämlich bei der Physogastrie der echten Termitengäste nicht um wirkliche Mimicry: die abnorme Verdickung des Hinterleibes hat nicht den Zweck, die Wirthe über der wahre Natur des Gastes zu täuschen und ihnen denselben angenehmer zu machen; sie ist vielmehr eine Pseudomimicry, die aus der Fütterung dieser echten Gäste durch ihre Wirthe und aus der dadurch verursachten Hypertrophie des Fettkörpers entspringt. Dafür sprechen besonders folgende Gründe. Unter den termitophilen Aleocharinen findet sich die Physogastrie gerade bei jenen Gattungen, bei denen die Bildung der Mundtheile auf eine Fütterung der Gäste durch ihre Wirthe hinweist (vgl. unter n° 2), und zwar bei beiden Geschlechtern. Corotoca ist zwar nach Schiödte's anatomischen Untersuchungen lebendiggebärend, und sie wäre es wohl nicht ohne die Physogastrie; aber letztere kommt bei Corotoca und bei den übrigen physogastren Aleocharinen auch den Männchen zu, obwohl manchmal (Termitochara) nicht in so hohem Grade wie den Weibchen. Ferner sind die jungen Larven von Orthogonius Schaumi noch schlank und parallelseitig gebaut, an Gestalt anderen Carabidenlarven ähnlich; erst mit zunehmendem Alter schwillt — offenbar in Folge der reichlichen Ernährung — die hintere Körperhälfte immer mehr an, bis die alten Larven flaschenförmig und einer kleinen Termitenkönigin ähnlich sind. Ja sogar die Käfer selbst, die ebenfalls in einer Reihe von zum Theil frisch entwickelten Exemplaren beider Geschlechter mit vorlagen, haben einen für Carabiden auffallend dicken Hinterleib, der von den Flügeldecken nur unvollkommen bedeckt wird,

augenscheinlich eine Folge der eigenthümlichen Ernährungsweise ihrer Larven. Anders verhält sich die Sache mit der Physogastrie der Ecitongäste; bei diesen scheint sie, wie wir unter n° 5 sehen werden, die Bedeutung einer echten Mimicry zu haben.

4. *Eigenartige Fühlerbildung.*

Während die unter n° 1, 2 und 3 erwähnten Charaktere nur auf die Symphilie, auf das echte Gastverhältniss sich bezogen, sind die jetzt zu erwähnenden Bildungen ihrem biologischen Zwecke nach verschiedenartiger Natur. Wir können bei Ameisengästen (und Termitengästen) unterscheiden:

a. Fühlerformen, die als *Verkehrsorgane* der Gäste mit ihren Wirthen dienen.

b. Fühlerformen, die als *Transportorgane* der Gäste durch ihre Wirthe dienen.

c. Fühlerformen, die auf den *Schutz* dieser wichtigen Organe gegen die Angriffe der Wirthe berechnet sind.

a. Man sollte nun wohl glauben, dass wenigstens die unter *a* erwähnten Fühlerformen sämmtlich biologisch eindeutig seien, d. h. stets auf ein echtes Gastverhältniss hinwiesen. Dem ist jedoch nicht so. Der Fühlerverkehr der Gäste mit ihren Wirthen kann nämlich einen doppelten Zweck haben:

a'. Die Wirthe zur gastlichen Behandlung anzuregen, speciell sie zur Fütterung aufzufordern.

a''. Die Wirthe einfach über die wahre Natur des Gastes zu täuschen und diesen dadurch vor den feindlichen Angriffen derselben zu sichern.

Der erste dieser beiden Zwecke schliesst vielfach den zweiten bereits in sich als eine Vorbedingung, nicht aber umgekehrt der zweite den ersten. So sehen wir z. B. dass die Atemeles, zu fremden Ameisenarten versetzt, dieselben zuerst durch ihre schmeichelnden Fühlerschläge zu beschwichtigen suchen und später dann dazu übergehen, sie auch zur Fütterung aufzufordern, wobei die Fühlerschläge abermals eine Hauptrolle spielen. Andere, auf einer mehr passiven Stufe des echten Gastverhältnisses stehende Symphilen wie die Claviger, deren Annehmlichkeit für die Ameisen so gross ist, dass sie dieselben über ihre wahre Natur gar nicht zu täuschen brauchen, benutzen ihre Fühler nur zu dem eigentlich gastlichen Zwecke. Bei jenen brasilianischen Ecitongästen endlich, deren Fühlerbildung auf einen Fühlerverkehr mit den Wirthen hindeutet, scheint letzterer meist nur zur Täuschung der wilden Gesellen zu dienen, bei denen sie leben, um nicht von ihren zerrissen zu werden.

a'. Für den gastlichen Verkehr mit den Wirthen sind besonders die taktstockförmigen Fühler der Clavigeriden, der Gnostus und mancher Paussus speciell geformt; man könnte sich kaum eine diesem Zwecke günstigere Fühlerform denken. Immerhin

ist mit dieser Erklärung die Mannigfaltigkeit der Antennenbildung bei den Clavigeriden noch keineswegs erschöpft. Die Verminderung der Fühlergliederzahl und die Verlängerung und kräftigere Entwicklung des Endgliedes ist jenem Zwecke zwar sehr günstig; auch wenn die Ameisen ihre Gäste an den Fühlern emporheben und forttragen, was man bei Claviger manchmal beobachten kann, kommt den Käfern eben diese eigenthümliche Richtung der Fühlerbildung trefflich zu statten. Aber das plattgedrückte, etwas gewundene Fühlerendglied von Neocerus compressicornis, und namentlich das geweihartig geformte Fühlerendglied von Miroclaviger cervicornis, beide aus Madagascar, lassen sich aus so einfachen Gesichtspunkten noch nicht befriedigend erklären. Es sieht fast aus, als ob die sonderbare Verschiedenheit der Antennenformen bei den Clavigeridengattungen zum Theil auch das Resultat einer instinktiven Zuchtwahl sei, welche die Ameisen gegenüber diesen ihren Lieblingsthieren ausübten, indem die eine Wirthsart diese, die andere jene Fühlerform bei ihren Gästen bevorzugte. Es ist dies ein etwas kühner Gedanke, der jedenfalls nicht voreilig verwerthet werden darf für die sogenannte Intelligenz der Ameisen. Wenn man jedoch bedenkt, dass die Ameisen — und ebenso auch die Termiten — hochentwickelte und sehr complicirte Züchtungsinstinkte, theils bei Erziehung ihrer eigenen Brut, theils bei Erziehung bestimmter echter Gäste bethätigen, so gehört auch die Fähigkeit einer instinktiven Auswahl wohl nicht in den Bereich der Unmöglichkeit. Vielleicht wird man für diese, auf die Hospites der Ameisen und Termiten bezügliche Auslese später den schönen aber etwas missverständlichen Namen „Hospitalselection" zu erfinden für nöthig halten.

a''. Die Fühlerbildung mancher brasilianischer Ecitongäste (Ecitochara, Ecitomorpha, Mimeciton) ist zwar augenscheinlich auf einen Verkehr mit den Wirthen berechnet; derselbe hat jedoch höchstens bei Mimeciton die Bedeutung der Symphilie, bei den übrigen jene der Synoekie; wir haben nämlich nur bei Mimeciton in der Bildung der Mundtheile und in der Anwesenheit eines eigenthümlichen Dorsalorgans auf dem Hinterleib einen Anhaltspunkt dafür, dass der Fühlerverkehr nicht bloss zur Sicherung des Gastes gegen seine wilden Wirthe, sondern überdies zur Anknüpfung eines echten Gastverhältniss diene. Da die Fühlerform und die Fühlercorrespondenz dieser zum Mimicry-Typus gehörigen Ecitongäste eben das Hauptmoment ihrer Mimicry bildet, werden wir darauf unter n° 5 (Mimicry) näher einzugehen haben.

b. Die Fühlerformen der Clavigeriden sind ihrem biologischen Zwecke nach an erster Stelle Organe des gastlichen Verkehrs der Käfer mit ihren Wirthen, an zweiter Stelle dienen sie auch als Transportorgane. Umgekehrt scheint es mit den Fühlerformen der meisten Paussiden sich zu verhalten. Obwohl diese Käfer so

häufig mit ganz unzweideutigen Secretionsorganen (vgl. unter n° 1), die auf ihre Beleckung durch die Wirthe hinweisen, ausgestattet sind, so weicht doch gerade bei den mit gelben Haarbüscheln am reichsten ausgestatteten Arten die Fühlerform meist von der Taktstockgestalt sehr weit ab; das Fühlerendglied geht stark in die Breite, höhlt sich aus, bildet Falten und erschöpft sich in allen möglichen Zacken und Zipfeln an der Basis und an den Rändern. Wie ich schon früher bemerkt habe [1]), macht die Neigung der Paussusfühler zur Zackenbildung durchaus den Eindruck, als ob diese Organe einen für die betreffenden Wirthsameisen möglichst bequemen und für die Käfer selbst möglichst unschädlichen Anhaltspunkt beim Transporte gewähren sollten. Thatsächlich werden ja die Paussiden, wie aus den Beobachtungen von Gueinzius, Péringuey u. s. w. hervorgeht, vorzugsweise an den Fühlern weiterbefördert. Ob dieser mechanische Gesichtspunkt allein genügt, um die wunderbare Mannigfaltigkeit und die abenteurliche Sonderbarkeit der Fühlerformen dieser Käfer zu erklären, ist mir allerdings noch zweifelhaft. Vielleicht müssen wir auch hier zu dem schon eben erwähnten psychischen Momente greifen, dass die Ameisen an bestimmten Fühlerformen ihrer Gäste ein besonders Wohlgefallen finden und dadurch eine instinktive Auslese üben, die wir oben scherzhaft als „Hospitalselection" bezeichneten. Betrachtet man die Fühler einiger Madegassischer Paussus, wie P. dama, P. elaphus, P. cervinus, so fragt man sich ebenso wie bei den geweihartigen Fühlern von Miroclaviger cervicornis mit Staunen, warum gerade auf Madagaskar die *Geweihform* in der Fühlerbildung bei zwei verschiedenen Familien von Ameisengästen vorkommt, während sie auf dem benachbarten südafrikanischen Festlande, soweit bisher bekannt, bei beiden fehlt. Es ist dies ein interressantes Räthsel, das wohl auch durch „Hospitalselection" nicht wird endgültig gelöst werden können.

c. Die unter *a* und *b* aufgeführten Fühlerformen waren darauf berechnet, in Berührung mit den Ameisen zu kommen, erstere hauptsächlich als Organe des Fühlerverkehrs, letztere hauptsächlich als Transportorgane. Es gibt jedoch auch andere eigenthümliche Fühlerformen bei Ameisengästen, die ihrer Gestalt nach gerade das Gegentheil bezwecken, nämlich *nicht* in Berührung mit den Ameisen zu kommen. Selbstredend finden sich dieselben nicht bei echten Gästen, sondern bei jenen indifferent geduldeten Gästen, die eben wegen ihrer Unangreifbarkeit für gewöhnlich von den Wirthen indifferent geduldet werden, oder auch bei wirklichen Synechthren. Sie stehen desshalb meist in Verbindung mit dem Trutztypus der Körperform, den wir als das gerade Gegentheil des Mimicrytypus weiter unten kennen lernen werden. Verkürzung

---

1) Vergleichende Studien über Ameisengäste und Termitengäste. Haag 1890 (Tijdschr. v. Entom. XXXIII) S. 44.

der Fühler, möglichst geschlossene, nach vorn zugespitzte Form derselben, und schliesslich seitliche Abplattung bis zur Ruderform sind die charakteristischen Merkmale dieser Fühlerbildung. Wir begegnen ihr bei Dinarda und Oxysoma (geschlossen spindelförmige Fühler), bei Lamprinus, Dinusa und Catopomorphus (geschlossene, seitlich zusammengedrückte Fühler), endlich in vollkommenster Form bei Xenocephalus (ruderartig plattgedrückte Fühler).

5. *Mimicry.*

Unter Mimicry versteht man gewöhnlich die täuschende Ähnlichkeit schutzloser mit geschützten Thieren zu dem biologischen Zwecke des Schutzes. Als Kriterium der gesetzmässigen Myrmekophilie oder Termitophilie ist die Mimicry nur *einer* unter vielen Anpassungscharakteren, und zwar der complicierteste, dessen biologische Deutung nicht immer leicht ist.

Es gibt nämlich *erstens* eine Ameisenmimicry (Myrmecoidie), die nur eine rein morphologische Pseudomimicry ist, z. B. bei den Gattungen Autalia, Bolitochara und Falagria, bei Stilicus, Scopaeus, Ophites, Echiaster und vielen anderen Paederini, ferner bei vielen Scydmaeniden und Anthiciden, wo eine gewisse Ähnlichkeit der Körperform mit einer Ameise ein morphologisches Familienerbstück ist, ohne irgend welche nachweisbare biologische Bedeutung.

Es gibt *zweitens* eine Ameisenmimicry, die zwar eine wirkliche Mimicry ist, aber zum Schutze gegen äussere Feinde dient, welche die Waffen der Ameisen fürchten, nicht gegen die Ameisen selbst. Eine derartige Myrmecoidie treffen wir bei Tricondyla und anderen tropischen Cicindeliden, in erstaunlicher Vollkommenheit auch bei manchen exotischen Cerambyciden; ferner bei Myrmecomoea unter den Cleriden, bei Myrmecophana unter den Phaneropteriden, bei Myrmoplasta unter den Heteropteren u. s. w. In allen diesen Fällen ist besonders die Nachahmung der Ameisengestalt meist eine derartige, dass sie auf Täuschung eines dem unseren ähnlichen Auges, also eines Wirbelthierauges, berechnet erscheint, indem sie z. B. häufig zu Zeichnungstäuschungen ihre Zuflucht nimmt. Bei derartigen zum Schutze gegen Insektenfresser dienenden Fällen von Myrmecoidie sind wir offenbar noch nicht berechtigt, aus der Thatsache der Ameisenähnlichkeit des Thieres *allein* schon auf seine Symbiose mit Ameisen zu schliessen, aber sie kann uns oft wichtige Fingerzeige zu weiteren Nachforschungen in dieser Richtung geben. Wenn sich nämlich herausstellt, dass solche ameisenähnliche Thiere wegen des Schutzes, den diese Gesellschaft ihnen bietet, regelmässig in der Nähe von Ameisennestern oder auf den von Ameisen besuchten Pflanzen sich aufzuhalten pflegen, so wird dadurch die Mimicry auch zu einem Element der Symbiose und bekräftigt die Gesetzmässigkeit jenes Zusammenlebens. Ein hübsches Beispiel bietet Pseudomyr-

mecion ramalium, ein von Bedel in Ostalgerien auf Bäumen bei Cremastogaster scutellaris entdeckter kleiner Bockkäfer, der dieser Ameise täuschend gleicht. Auch die von Poulton beschriebene Stegaspis-Larve, die eine ihr Blattstück tragende Atta copiert, muss wohl, wenn die Mimicry eine Bedeutung haben soll, an den Verkehrsstrassen der Blattschneiderameisen sich aufzuhalten pflegen. Wir kennen ferner nicht wenige Arten myrmecoider Heteropteren aus verschiedenen Weltheilen, die gesetzmässig in der Nachbarschaft von Nestern bestimmter Ameisenarten wohnen, und ebenso verhält es sich auch mit vielen myrmecoiden Arachniden, wofür besonders E. Simon interessante Beispiele aus Venezuela berichtet hat. Wahrscheinlich finden sich unter den ameisenähnlichen Wanzen und Spinnen auch manche, die zu den Myrmecophagen gehören und die also aus der Gesellschaft der Ameisen einen doppelten Vortheil ziehen, Schutz gegen ihre Feinde und leichten Nahrungserwerb; für die Gesetzmässigkeit ihrer Symbiose würde das nur eine neue Bestätigung bieten.

Es gibt endlich *drittens* eine Ameisenmimicry, die *auf Täuschung der Ameisen selbst* berechnet ist, und diese ist es, die uns hier vorzugsweise zu beschäftigen hat [1]. Wir finden hier die interessantesten und unzweideutigsten Beispiele echter Mimicry, denen ihr Zweck, zur Täuschung bestimmter Ameisenarten zu dienen, gleichsam auf die Stirne geschrieben ist.

Wir müssen hier erstens eine *passive* und eine *active* Mimicry unterscheiden. Unter passive Mimicry verstehe ich die täuschende Nachahmung der Färbung, der Sculptur oder der Gestalt des Wirthes, unter activer Mimicry die täuschende Nachahmung des Benehmens der Wirthe durch den Gast. Erstere könnte man auch somatische, letztere psychische oder instinctive Mimicry nennen, erstere Mimicry der Erscheinung, letztere Mimicry der Thätigkeit.

a. Passive Mimicry. — Die passive Mimicry der Ameisengäste theilt sich wiederum in zwei Hauptklassen, je nachdem die betreffenden Gäste bei relativ gut sehenden (*a'*) oder bei nahezu blinden (*a''*) Wirthen leben. Bei ersteren tritt sie vor allem auf als Ähnlichkeit der Färbung zwischen Gast und Wirth, in vollkommenerem Grade dann als Ähnlichkeit der Gestalt, die jedoch meist nicht auf wirklich Formenähnlichkeit sondern auf täuschenden Lichtreflexen beruht. Bei letzteren dagegen äussert sich die Mimicry vor allem als Ähnlichkeit der Sculptur zwischen Gast und Wirth und schreitet dann zu einer Ähnlichkeit der Gestalt fort, die auf wirklicher Ähnlichkeit der Form der einzelnen Körpertheile von Gast und Wirth beruht; von einer Ähnlichkeit der Färbung beider ist bei dieser letzteren Klasse meist keine Spur vorhanden. Betrachten wir nun einige Beispiele für beide Klassen.

1) Siehe auch meine „Vergleichende Studien über Ameisengäste und Termitengäste" (Haag 1890) II. Theil. Ferner „Die Ameisen- und Termitengäste von Brasilien" I. Theil (Wien 1895).

a'. Lomechusa strumosa besitzt ohne Zweifel eine auffallende Ähnlichkeit in der Färbung mit ihrer normalen Wirthsameise Formica sanguinea, und ebenso auch die Atemeles mit ihren primären Wirthen, den unter Myrmica rubra zusammengefassten Formen. Aber wo bleibt hier die Ähnlichkeit der Gestalt? Die breite Körperform einer Lomechusa oder eines Atemeles hat doch gar keine Verwandschaft mit der schlanken Ameisentaille! Doch das ist nur dann richtig, wenn man Gast und Wirth nebeneinander auf weissem Carton oder überhaupt auf anders gefärbtem Untergrunde sieht. Beobachtet man dagegen jene Gäste in ihrer normalen Gesellschaft, nämlich zwischen ihren Wirthen sitzend, so wird man anderer Ansicht sein. Es ist selbst für ein geübtes Auge nur schwer möglich, eine in einer Gruppe Ameisen sitzende Lomechusa zu bemerken, während man die weit kleinere Dinarda, die in der Färbung ebenfalls ihren Wirthen gleicht, an derselben Stelle sofort wahrnehmen würde. Woher kommt das? Der aufgerollte Hinterleib der Lomechusa hat durch seine Gestalt und besonders durch seinen Lichtreflex eine täuschende Ähnlichkeit mit dem Hinterleibe einer dicken Ameise; ferner spiegeln die ausgehöhlten Halsschildseiten dieses Käfers ebenfalls durch Lichtreflex dem Auge eine schmale gewölbte Rückenfläche vor, die dem Rücken der Ameise entspricht. Für ein Auge, das wie jenes der Ameisen kein scharfes Unterscheidungsvermögen für Gestalten besitzt, müssen diese Lichtreflexe noch viel täuschender wirken als für unser Auge.

In einer etwas anderen, aber nicht so vollkommenen Form treffen wir dieselbe Mimicry auch bei manchen feindlich verfolgten Einmiethern von relativ gut sehenden Ameisen an. Auch hier ist die täuschende Ähnlichkeit an erster Stelle in der Färbung des Gastes, an zweiter in seiner Gestalt zu suchen. Die häufigsten unserer Myrmedonia-Arten, die bei der glänzend schwarzen Lasius fuliginosus leben, sind die ebenfalls glänzend schwarzen Myrmedonia funesta und laticollis, und ich halte dies für keinen Zufall. Eine ebenso auffallende Ähnlichkeit des Colorites obwaltet zwischen der buntgefärbten südeuropäischen Myrmedonia ruficollis und ihre Wirthsameise Liometopum. Die Nachahmung der Ameisengestalt ist bei diesen Synechtren eine andere als bei den obengenannten Symphilen, weil sie nicht wie diese unter den Ameisen sondern in ihrer Nachbarschaft sich aufhalten: sie beschränkt sich desshalb auf den aufgerollten Hinterleib, der einer laufenden Myrmedonia auch für unser Auge eine ziemlich hohe Ameisenähnlichkeit verleiht. Mit der auf complicierten Lichtreflexen beruhenden Mimicry der Ameisengestalt, die wir bei Lomechusa und Atemeles finden, kann sie sich allerdings nicht messen. Jedoch auch bei den Myrmedonien ist die Ameisenähnlichkeit offenbar auf Täuschung der Ameisen selber berechnet; denn äusseren Feinden gegenüber nehmen sie zu einer anderen List ihre Zuflucht: sie rollen sich ein und stellen sich unbeweg-

lich todt, wobei sie einem Erdklümpchen aber nicht einer Ameise gleichen.

a''. Vergleichen wir hiemit einige Gäste der nahezu blinden, jedenfalls sehr schwachsichtigen, dafür aber äusserst feinfühligen neotropischen Wanderameisen Eciton. Auch hier begegnen wir einem Mimicrytypus bei Ecitochara, Ecitomorpha und Mimeciton. Die Mimicry beginnt hier jedoch nicht mit einer Ähnlichkeit der Färbung sondern mit Ähnlichkeit der Sculptur (und Behaarung). Das Colorit der Gäste ist unabhängig von dem der Wirthe, umso abhängiger dagegen die Sculptur, indem bei rauhen und glanzlosen Wirthen auch rauhe und glanzlose Gäste, bei glatten und glänzenden Wirthen glatte und glänzende Gäste leben. Hiezu kommt an zweiter Stelle eine Ähnlichkeit der Gestalt hinzu, aber eine Ähnlichkeit der Gestalt, die nicht auf einer durch Lichtreflexe bewirkten Täuschung des Gesichtssinnes, sondern auf einer durch wirkliche Formenähnlichkeit der Körpertheile bewirkten Täuschung des Fühlertastsinnes der Wirthe beruht. Je grösser die Gäste des Mimicrytypus sind, je mehr ihre Körpergrösse derjenigen der kleinsten Arbeiterform ihrer Wirthe sich nähert, desto vollkommener wird bei den Gästen von Eciton Foreli die Nachahmung der Ecitongestalt und namentlich die Nachahmung der Fühlerbildung des Wirthes. Die kleine Ecitochara fusicornis hat in ihrer Körperform noch wenig Ähnlichkeit mit einem Eciton, dafür aber sehr starke Fühler, deren sämmtliche Glieder zu einer spindelförmigen beweglichen Keule verdickt sind. Die schon bedeutend grössere Ecitomorpha arachnoides ist bereits in ihrer Gestalt den schlanken, langbeinigen Wirthen bedeutend ähnlicher, und an ihren Fühlern sind nur noch die vier letzten Glieder zu einer spindelförmigen Keule verdickt. Die grösste Art endlich, Ecitomorpha simulans, ist in den Körpereinschnitten und der Form der einzelnen Körpertheile den Eciton in hohem Grade ähnlich, und ihre Fühlerbildung copiert sogar diejenige der Wirthe; der Schaft des Ameisenfühlers wird hiebei durch Glied 1 bis 3 des Käferfühlers, besonders durch das stark verlängerte dritte Glied vertreten. Einen noch weit höheren Grad derselben Mimicry treffen wir bei Mimeciton pulex, einem Gaste von Eciton praedator. In der Färbung hat der rostrothe Käfer keine Ähnlichkeit mit den schwarzen Wirthen, und auch die Nachahmung der Ecitongestalt ist nicht auf den Gesichtseindruck berechnet; wenn man das Thier oberflächlich betrachtet, sieht es aus wie ein langbeiniger, langgestreckter Floh; sobald man aber die einzelnen Körpertheile näher betrachtet, könnte man fast glauben, einen Döppelganger von Eciton vor sich zu haben: Kopf, Thorax, Hinterleib ahmen die entsprechenden Körpertheile des Wirthes in ihrer Form nach, besonders bemerkenswerth aber sind die Flügeldecken und die Fühler. Erstere sind keine Flügeldecken mehr, sondern das vorgebliche erste Stielchenglied von Eciton, das sie vertreten sollen; es ist ein schmaler, gewölbter, unten

ausgehöhlter, keine Spur einer Naht aufweisender Knoten, unter dem das Metasternum und die stark verengte Hinterleibsbasis als vorgebliches zweites Stielchenglied zum Vorschein kommen. Die Fühler sind vollkommen dem Ecitonfühler nachgebildet, wobei das stark verlängerte erste Glied den Schaft des Ecitonfühlers darstellt. Das ganze morphologische Wesen dieses sonderbaren Thieres ist nur daraus verständlich, dass es ein Mimeciton, ein Ecitonaffe, ist. Wenn man mir dasselbe zuschicken würde mit der Etiquette „Spitzbergen, lebt parasitisch auf Eisbären", so würde ich es doch an seiner raffinierten Ecitonmimicry sofort als einen hochentwickelten Gast einer Wanderameise des tropischen Amerika erkennen: das ist keine affaire de sentiment, keine Geschmackssache.

Die Mimicry der Ecitongäste beginnt also mit Gleichheit der Sculptur und Behaarung von Gast und Wirth, schreitet fort zu einer Nachahmung der Körpergestalt des Wirthes, die auf Ähnlichkeit der Form der einzelnen Körpertheile beruht und gipfelt endlich in der Gleichheit der Fühlerbildung von Gast und Wirth. Ähnliche Verhältnisse werden wir voraussichtlich auch bei Gästen des Mimicrytypus wiederfinden, die bei ebenfalls blinden oder fast blinden Doryliden anderer Welttheile leben [1]).

b. Active Mimicry. Die Fühlerbildung der Ecitongäste des Mimicrytypus dient nicht bloss der passiven sondern auch der activen Mimicry; denn dass die kleinsten dieser Gäste die relativ dicksten Fühler haben, während bei fortschreitender Grösse des Gastes die Fühler immer mehr die Gestalt des Ecitonfühlers annehmen, lässt sich nur daraus erklären, dass die Gäste auch den *Fühlerverkehr* ihrer Wirthe nachahmen: die kleinsten Arten haben zum Zwecke dieser activen Täuschung die relativ kräftigsten Fühler nothig, die grössten Arten dagegen die relativ ecitonähnlichsten. Ohne Zweifel muss dieser Fühlerverkehr an erster Stelle zur Beschwichtigung der wilden Wirthe dienen; mögen die Gäste auf der Ameisenbrut angeklammert den Ecitonzügen folgen wie Ecitochara, oder mit ihren langen Beinen die Ecitonheere zu Fuss begleiten wie die Ecitomorpha und Mimeciton, sie bleiben dabei fortwährend in Berührung mit ihren ungastlichen Wirthen und sind bei jeder Begegnung mit denselben genöthigt, sie wirksam zu täuschen, wenn sie nicht sofort zerrissen werden wollen. Bei Mimeciton, dem vollkommensten Repräsentanten des Mimicrytypus der Ecitongäste, ist es nach der Bildung der Mundtheile und nach der Existenz eines räthselhaften

---

1) Leider sind solche noch fast ganz unbekannt. Eine von Raffray bei Capstadt entdeckte, bei einer Dorylusart lebende neue Tachyporine, die ich als *Dorylusa Raffrayi* beschreiben werde, stimmt in der polierten Sculptur mit ihrer Wirtsameise überein, während die Färbung abweicht. Die Fühler sind ganz den Dorylusfühlern nachgebildet und sehr kräftig, in der übrigen Körperform besteht keine Ähnlichkeit der Gestalt zwischen Gast und Wirth.

Dorsalorganes nicht ausgeschlossen, dass er ein echter Gast ist, der von seinen Wirthen sogar gefüttert wird. Eine so hochgradige Mimicry vermag vielleicht auch einen so glänzenden Sieg über die wilde Ecitonnatur zu erringen.

Bei den Ecitongästen des Mimicrytypus konnten wir nur aus der Fühlerbildung auf eine active Mimicry schliessen. Bei manchen unserer einheimischen Ameisengäste dagegen ist sie Gegenstand unmittelbarer Beobachtung. Kein fremdes Wesen, mag es nun eine Ameise oder ein Käfer oder ein menschlicher Finger oder ein Stück Holz sein, kann sich einem Atemeles nähern, ohne sofort lebhaft trillernde Fühlerbewegungen des Gastes zu veranlassen, die offenbar ihrem Zwecke nach zur Beschwichtigung des wirklichen oder vermeintlichen Angreifers dienen sollen. Sie sind gleichsam die Legitimationskarte, welche der Atemeles seinen Wirthen vorlegt, um sie von seiner Zugehörigkeit zu ihnen zu überzeugen. Wie schon oben (unter n° 4) bei Besprechung der eigenartigen Fühlerbildung von Ameisengästen bemerkt wurde, dient die Nachahmung des Fühlerverkehrs der Ameisen bei den Symphilen jedoch nicht bloss zur Besänftigung der Wirthe, sondern namentlich auch dazu, um sie zur gastlichen Behandlung, speciell zur Fütterung anzuregen. Dies ist Beobachtungsthatsache sowohl bei Atemeles und Lomechusa wie bei Claviger und Amphotis; und gerade bei jenen Gästen, welche auf einer hohen passiven Stufe des echten Gastverhältnisses stehen und wegen ihrer objectiven Annehmlichkeit für die Ameisen deren Zuneigung nicht erst zu erwerben brauchen, beschränkt sich der Fühlerverkehr fast ganz auf letzteren Zweck. Je grösser dagegen die eigene Initiative ist, die der Gast aufbieten muss, um sich die Freundschaft der Ameisen zu erobern, eine desto grössere Bedeutung und einen desto höheren Grad erreicht auch die active Mimicry des Fühlerverkehrs. Während unsere Claviger die höchste passive Stufe des echten Gastverhältnisses unter unseren einheimischen myrmekophilen Coleopteren darstellen, ist die höchste active Stufe der Symphilie bei den Atemeles vertreten. Weil dieselben doppelwirthig sind, d. h. als Käfer und als Larven Wirthe von zwei ganz verschiedenen Ameisengattungen (Myrmica, Formica) haben, desshalb muss jeder einzelne Atemeles wenigstens zweimal in seinem Leben zum Wanderstabe greifen und in einem fremden Ameisenneste Aufnahme suchen. Daher erklärt sich die hohe Initiative in dem Benehmen der Atemeles gegenüber den Ameisen, daher auch die hohe Vollkommenheit ihrer activen Mimicry. Blos die Atemeles äffen den geselligen Verkehr der Ameisen in so erstaunlich hohem Grade nach, dass sie, wenn sie eine Ameise zur Fütterung auffordern wollen, hiezu nicht nur wie andere Symphilen ihre Fühler nach Ameisenart verwenden, sondern überdies sogar die Vorderfüsse nach Ameisenart erheben und die Kopfseiten der fütternden Ameise streicheln!

Fassen wir das über Mimicry der Ameisengäste gesagte nochmals kurz zusammen. Die auf Täuschung der Ameisen selbst berechnete Myrmecoidie ist theils eine passive, eine täuschende Ähnlichkeit der äusseren Erscheinung, theils eine active, eine täuschende Ähnlichkeit des instinktiven Benehmens. Erstere, die passive Myrmecoidie nimmt einen ganz verschiedenen Charakter an bei Gästen von gut sehenden und bei Gästen von fast blinden Wirthen, indem sie bei ersteren auf Täuschung des Gesichtssinnes, bei letzteren auf Täuschung des Tastsinnes der Wirthe berechnet ist. Die active Mimicry sowohl als die passive kann einen zweifachen Zweck verfolgen: entweder die Wirthe bloss so weit über die wahre Natur des Gastes zu täuschen, dass er ihre feindliche Aufmerksamheit nicht zu sehr erregt; oder den Gast gleichsam als Familienglied einzuführen und ihm gastliche Pflege zu verschaffen. Ersteren Zweck hat die Mimicry bei den zu den Synechthren gehörigen Myrmedonien und wahrscheinlich auch bei den meisten brasilianischen Ecitongästen des Mimicrytypus. Letzteren Zweck dagegen hat sie bei Symphilen, wo sowohl die passive Mimicry als die active den höchsten Grad erreicht. Aber — und auch dies ist aus dem Zwecke der Mimicry völlig begreiflich — sie erreicht den höchsten Grad nicht bei jenen echten Gästen, die von den Ameisen aus deren Initiative am zärtlichsten gepflegt werden (Claviger), sondern bei jenen, die sich durch eigene Initiative diese Pflege erringen müssen (Atemeles). Desshalb zeigen die Clavigeriden aller Erdtheile weder in ihrer Färbung noch in ihrer Gestalt die geringste Neigung zu einer passiven Mimicry: mag die Farbe der Wirthe gelb oder braun oder schwarz sein, die Clavigeriden sind immer rothgelb (Symphilenfarbe), und ebenso verräth auch ihre Körperform keine Neigung zur Nachahmung einer Ameisengestalt sondern behält denselben Familienhabitus bei; auch die active Mimicry ist bei ihnen schwach entwickelt im Vergleich zu dem vollendet ameisenartigen Benehmen der Atemeles. Ebenso finden wir auch bei Amphotis marginata, obwohl sie ein echter Gast ist, keine Ähnlichkeit in Färbung oder Gestalt mit ihrer Wirthsameise, also keine passive Mimicry, während sie andererseits von der activen Mimicry Gebrauch macht, um ihre Wirthe durch Fühlerschläge zur Fütterung zu reizen; sie hat eben keine passive Mimicry nöthig wegen ihrer Trutzform (vgl. unter n° 6), ebenso wie die Claviger keine passive Mimicry nöthig haben wegen ihrer hohen Annehmlichkeit für die Leckerhaftigkeit der Ameisen. Die Mimicry, sowohl die passive wie die active, ist eben nur einer unter vielen Anpassungscharakteren, die wir bei Myrmekophilen finden, und es wäre desshalb verkehrt, Myrmecoidie und myrmecophilen Habitus für identische Begriffe zu halten, wie es manchmal geschieht. Diese Begriffsverwechslung ist auch desshalb unzulässig, weil es, wie wir oben gesehen haben, eine Mymecoidie gibt, die gar keine wirkliche Mimicry ist, und weil

es ferner eine wirkliche Ameisenmimicry gibt, die nicht auf Täuschung der Ameisen sondern auf Täuschung höherer Thiere berechnet ist. Aber ich glaube andererseits auch den Beweis dafür erbracht zu haben, dass es eine echte Ameisenmimicry gibt, die auf Täuschung der Ameisen selber hinzielt und sich nur aus dieser biologisch erklären lässt, und *diese* Mimicry bildet jedenfalls ein sicheres morphologisches Kriterium der gesetzmässigen Myrmekophilie.

Bei den Termitophilen hat — wie schon oben unter n° 3 bemerkt wurde — die Physogastrie für gewöhnlich wohl nicht die Bedeutung einer echten Mimicry; für Termitomorpha Meinerti, die in Grösse und Gestalt der Arbeiterform ihres Wirthes (Eutermes Meinerti) in besonders hohem Grade gleicht, kann man vielleicht annehmen, dass eine wirkliche passive Mimicry vorliegt, die auf leichtere Täuschung des Tastsinnes der Wirthe zum Zwecke der Symphilie berechnet ist. Eine active Mimicry, die denselben Zweck verfolgt, finden wir bei Termitomorpha und bei anderen physogastren Aleocharinen in der starken Entwicklung der Kiefertaster angedeutet (vgl. unter n° 2). Hier dienen die Kiefertaster zur Nachahmung des gastlichen Verkehres der Wirthe, besonders zur Aufforderung zur Fütterung, während bei den entsprechenden Myrmecophilen den Fühlern diese Rolle zugefallen ist.

6. *Schutzformen* (speciell *Trutztypus)*.

Es gibt verschiedene schützende Körpergestalten bei Ameisengästen, die dazu dienen, ihre Besitzer den Angriffen der Wirthe zu entziehen; unter diese gehört auch die passive Mimicry der Myrmedonien und der meisten brasilianischen Ecitongäste des Mimicrytypus. Wir wollen hier nur jene Schutzformen betrachten, die ihrem biologischen Zwecke nach das gerade Gegentheil des Mimicrytypus sind. Letzterer bezweckt, durch Täuschung der Sinnesorgane der Wirthe diesen die wahre Natur des Gastes zu verbergen oder minder verdächtig zu machen; der Trutztypus [1]) dagegen, zu dem wir jetzt kommen, hat den Zweck, den Gast für die Wirthe mechanisch unangreifbar zu machen und ihn dadurch gleichsam den Wirthen zum offenen Trotze in deren Gesellschaft einzuführen. Wir müssen hier wohl unterscheiden zwischen einem Trutztypus, der ein morphologischer Familiencharakter der betreffenden Ameisengäste oder Termitengäste ist und darum auch bei deren nicht myrmekophilen oder termitophilen Verwandten sich findet, und zwischen einem Trutztypus, der einen wirklichen Anpassungscharakter an die myrmekophile oder termitophile Lebensweise darstellt. Natürlich kann nur

---

1) Es ist dies derselbe Typus, den ich in meinen „Ameisengästen und Termitengästen von Brasilien” I. Theil als „Schutzdachtypus” bezeichnet habe.

letzterer als Kriterium der Gesetzmässigkeit der Symbiose verwandt werden.

So ist z. B. bei den in Gesellschaft von Ameisen oder Termiten lebenden Histeriden ohne Zweifel eine vortreffliche Trutzform vorhanden in der geschlossen vierschrötigen Gestalt und den einziehbaren Fühlern und Beinen, und diese Trutzform kommt ihren Besitzern in jener Gesellschaft auch trefflich zu statten; trotzdem ist sie kein Anpassungscharakter an die Symbiose mit jenen Wirthen; denn sie findet sich ja auch bei den übrigen Histeriden, die nicht myrmekophil oder termitophil sind. Ähnliches gilt auch auch für die Gattung Amphotis unter den Nitiduliden, die ihre geschlossen ovale, gleichmässig gewölbte und an die Unterlage sich völlig anschmiegende Körperform mit anderen nicht myrmekophilen Verwandten (Soronia) theilt, welche unter Rinde oder an Baumsaft leben. In derartigen Fällen ist die Trutzform nur eine günstige *Vorbedingung*, die es den betreffenden Gästen erleichtert, gefahrlos in die Gesellschaft der Ameisen einzudringen; aber sie ist kein *Anpassungscharakter* an diese Symbiose, weil sie nicht eigens für dieselbe „erworben" wurde und ihren Erklärungsgrund nicht in derselben hat.

Anders verhält es sich bei vielen myrmekophilen und auch bei manchen termitophilen Staphyliniden, besonders unter den Aleocharinen; hier treffen wir eine Trutzform, die unzweifelhaft einen „myrmekophilen Habitus" bildet, dem man noch häufiger begegnet als der auf Täuschung der Wirthe berechneten Myrmecoidie. Ein hervorragendes Beispiel dieser Trutzform bietet die Gattung Dinarda mit ihrer breiten, flachgedrückten, vorn gerundeten und nach hinten zugespitzten Gestalt, an welcher die Kiefer der Ameisen keinerlei Angriffspunkt finden. Ähnliche, wenn auch nicht so vollkommene Trutzformen besitzen die Gattungen Euthorax (Myrmecochara), Homoeusa, Oxysoma, Dinusa und andere mehr. Die Gattung Perinthus unter den Termitophilen dürfte ebenfalls hieher gehören. Bei den Tachyporinen ist eine gewisse Trutzgestalt schon von Haus aus ein morphologisches Erbstück und desshalb auch bei den nicht myrmekophilen Mitgliedern vertreten; aber in dem auffallend hohen Grade, den der „Schutzdachtypus" bei Xenocephalus, Cephaloplectus und Pygostenus erreicht, ist er ohne Zweifel ein Anpassungscharacter an die myrmekophile Lebensweise. Die beiden ersteren sind Ecitongäste aus dem tropischen Amerika. Die Trutzform von Xenocephalus ist so vollkommen, dass seine Körpergestalt fast derjenigen eines Limulus oder eines Trilobiten gleicht: ein den Kopf und alle Extremitäten bedeckender und bis auf den Boden herabreichender, gewölbter Schild, der hinten in eine kegelförmige Spitze ausläuft. Der Kopf ist bei Xenocephalus sogar in einem spitzen Winkel eingeknickt und zwischen die Vorderhüften einlegbar.

Ihrem biologischen Zwecke entsprechend finden wir die Trutz-

form hauptsächlich bei jenen Synoeken, die eben wegen ihrer Unangreifbarkeit für gewöhnlich von den Wirthen völlig indifferent geduldet werden. Bei Versetzung von Dinarda-Arten zu fremden Ameisen habe ich öfters beobachtet, wie aus den anfangs ziemlich heftigen Angriffen, die auf die neuen Gäste gemacht wurden, allmählich wegen der Erfolglosigkeit dieser Attentate ein habituelles noli me tangere sich herausbildete. Ausser bei Synoeken dürfte die Trutzform wohl auch bei manchen Synechthren vorkommen. Da sie den Zweck hat, den Gast gleichsam unantastbar zu machen, ist es begreiflich dass wir sie als Anpassungscharakter bei Symphilen nur äusserst selten antreffen. Es geht dies aus dem instinktiven Verhältnisse hervor, das gleichsam die psychische Seite des Trutztypus bildet: dasselbe ist nicht freundschaftliche Annäherung an die Wirthe sondern sichere Deckung und Duckung vor denselben. Mir ist bisher nur ein Beispiel bekannt, das auf Verbindung von Trutztypus mit Symphilie hinweist, nämlich die interessante bolivianische Gattung Fauvelia, die mit Dinarda im Habitus nahe verwandt, aber auf dem Vorderkörper dicht mit eigenthümlichen dicken gelben Börstchen besetzt ist, die sehr an die Trichombildungen echter Gäste erinnern (vgl. unter n° 1). Ob wir in dem glockenförmig abgesetzten ersten Hinterleibsglied dieses Käfers auch eine Spur von Mimicry, von Nachahmung der Hinterleibsbildung der zu den Poneriden gehörigen Wirthsameise sehen dürfen, ist mir noch fraglich. Dagegen ist in der Färbung der Dinarda-Arten ein niedriger Grad von wirklicher Myrmecoidie vertreten, indem bei einfarbigen Wirthen einfarbige Dinarda, bei zweifarbigen dagegen zweifarbige leben, deren Colorit mit jenem der Wirthe übereinstimmt [1]). Biologisch ist diese Uebereinstimmung daraus erklärlich, dass die Dinarda die grössten einheimischen Synoeken sind, und eben wegen ihrer Grösse bereits die misstrauische Aufmerksamkeit der Wirthe in höherem Grade erregen; während bei den übrigen indifferent geduldeten myrmekophilen Aleocharinen nur eine gesetzmässige Abhängigkeit der Körpergrösse des Gastes von derjenigen des Wirthes sich offenbart, indem bei den kleineren Wirthen die kleinere Gastart, bei den grösseren die grössere lebt, tritt daher bei Dinarda noch eine gesetzmässiche Ähnlichkeit der Färbung zwischen Gast und Wirth hinzu.

In jenen Fällen, wo der Trutztypus nicht einen Anpassungscharakter an die Ameisensymbiose sondern nur eine Vorbedingung zu derselben bildet, wie bei den myrmekophilen Histeriden und Nitiduliden, ist ein Uebergang zwischen Synoekie und Symphilie schon leichter möglich und auch thatsächlich öfter vorhanden. So bei Hetaerius ferrugiueus, der manchmal von seinen Wirthen beleckt und bei Erhellung des Nestes in den Kiefern fortgetragen wird, wie ich wiederholt in diesem Jahre (1895) beobachtet habe.

---

1) Vgl. Die europäischen Dinarda, in Deutsch. Ent. Ztschr. 1894 S. 275—280.

Ähnliches gilt wahrscheinlich auch für die übrigen Hetaeriini. Ein anderes Beispiel von Verbindung eines nicht eigentlich adaptiven Trutztypus mit dem echten Gastverhältnisse zeigt Amphotis marginata, die von ihren Wirthen gefüttert wird. Da in derartigen Fällen der Trutztypus nicht erst zu dem biologischen Zwecke ausgebildet wurde, die betreffenden Gäste gegen die Angriffe der Wirthe zu sichern, sondern diese vielmehr bereits hinreichend gesichert in die Gesellschaft derselben eintraten, ist est auch leichter begreiflich, dass die Entwicklung der Symbiose in der Richtung der freundschaftlichen Annäherung zwischen Gast und Wirth, also in der Richtung der Symphilie erfolgen konnte: die Schwierigkeit einer gleichzeitigen Ausbildung des Gastverhältnisses nach zwei biologisch entgegengesetzten Richtungen liegt nämlich in diesem Falle nicht vor.

Diese Ausführungen dürften genügen zum Beweise, dass es in der Morphologie der Ameisengäste und Termitengäste Anpassungscharactere gibt, die einen gesetzmässigen Zusammenhang mit der myrmekophilen oder termitophilen Lebensweise haben, und die deshalb auch bei Arten, deren Lebensweise noch völlig unbekannt ist, als Kriterium dieser Symbiose, oft überdies zur Bestimmung ihrer speciellen Form, dienen können. Diese Ausführungen dürften ferner genügen zum Beweise, dass es einen myrmekophilen resp. termitophilen Habitus wirklich gibt, und dass derselbe keine „affaire de sentiment" ist. Er besteht nämlich in einem oder mehreren der unter n° 1, 3, 4, 5, 6 erwähnten Anpassungscharaktere, der termitophile Symphilenhabitus vorzüglich in n° 3, der myrmekophile Symphilenhabitus vorzüglich in n° 1, oft in Verbindung mit n° 4*a* oder 4*b*, oder mit n° 5 oder mit beiden. Die unter n° 4*c* und n° 6 angeführten Charaktere bilden hauptsächlich den Synoekenhabitus. Die unter n° 2 erörterten Anpassungscharaktere fallen trotz ihrer grossen Wichtigkeit als Kriterium der Symphilie nicht unter den eigentlichen Begriff des Habitus, da sie kein Element der augenfälligen macroscopischen Erscheinung der betreffenden Thiere ausmachen, sondern erst der micoscopischen Untersuchung zugänglich sind.

Zum Schluss noch einige *vergleichende Bemerkungen über die Symphilie*, über ihre Beziehungen zur Symbiose und zum Parasitismus.

Als Symbiose, als Genossenschaftsleben im engeren Sinne bezeichnen wir mit O. Hertwig das ständige Zusammenleben zweier specifisch verschiedener Organismen zur gegenseitigen Ergänzung ihrer Lebensfunctionen oder Lebensbedürfnisse. Diese Begriffsbestimmung passt nicht bloss auf die Symphilie sondern auch auf die Synoekie; denn weitaus die meisten indifferent geduldeten Gäste bringen ihren Wirthen durch Abräumung thierischer oder

pflanzlicher Abfälle irgend einen Nutzen. In der Symphilie erreicht jedoch die Symbiose ihren höchsten, in psychischer Beziehung vollkommensten Grad. Das Zusammenleben einer Actinie mit einem Einsiedlerkrebs ist zwar in mechanischer Rücksicht inniger, weil die Actinie auf dem Gehäuse des Krebses aufsitzt; aber das instinctive Band, das beide miteinander verbindet, ist bei dem Zusammenleben der echten Ameisengäste und Termitengäste mit ihren Wirthen ein weit innigeres, so innig, dass die Wirthe für die Annehmlichkeit, die ihnen von Seite dieser Gäste geboten wird, manchmal sogar die Pflege ihrer eigenen Brut hintansetzen, während die Gäste ihrerseits so innig an die Wirthe sich anschliessen, dass sie durch active Mimicry gleichsam selbst die Natur der Ameisen oder Termiten annehmen. Gerade jene Fälle, in denen wir bei Myrmekophilen eine mechanische Anhaftung des Gastes am Wirthe finden, gehören in psychischer Beziehung nicht zu den vollkommensten Beispielen der Symphilie, sondern eher zu den unvollkommensten. Thorictus Foreli und andere Thorictusarten, die nach Forels Beobachtungen gewöhnlich am Fühlerschafte der Wirthe angeklammert sitzen, stehen auf einer weit niedrigeren Stufe des echten Gastverhältnisses als die Claviger, Lomechusa und Atemeles, die frei im Neste ihrer Wirthe sich bewegen.

Auch mit dem Parasitismus im weiteren Sinne hat die Symphilie manche Berührungspunkte, obwohl sie das gerade Gegentheil des Parasitismus im engeren Sinne ist. Hier zwangsmässige Aussaugung des einen durch den anderen, dort innige instinctive Zuneigung beider zueinander. Dennoch begegnen wir gerade bei jenen echten Ameisengästen, deren Lebensweise wir genauer kennen, der auffallenden Erscheinung, dass diese „besten Freunde" der Ameisen gemeiniglich unter der Decke ihre grössten Feinde sind, indem sie der Brut ihrer Wirthe einen grösseren Schaden zufügen als die Myrmekophagen von Profession. Den von seinen Wirthen zärtlich gehegten Claviger testaceus sah ich wiederholt in die grossen weiblichen Larven von Lasius flavus und alienus den Kopf einbohren und in dieser verdächtigen Stellung verharren, bis die Larven braune Flecken bekamen und einschrumpften. Die Lomechusa und Atemeles treiben es noch bunter. Sie fügen namentlich als Larven ihren Wirthen grossen Schaden zu, indem sie die Eier und jungen Larven ihrer Wirthe auffressen, obwohl sie überdies wie die Käfer selbst aus dem Munde der Ameisen gefüttert werden. Dass die Atemeles doppelwirthig sind, d. h. als Käfer und als Larven Wirthsameisen verschiedener Gattungen haben, hängt, wie ich schon früher gezeigt [1]), wahrscheinlich damit zusammen, dass die Myrmica, bei denen sie als Käfer den grössten Theil ihres Lebens zubringen, unbedeckte coconlose

1) Beiträge zur Lebensweise der Gattungen Atemeles und Lomechusa. Haag 1888. (Tijdschr. v. Entomol. XXXI).

Puppen haben; damit diese vor den Angriffen der Atemeles gerettet werden, müssen die Käfer zur Fortpflanzungszeit, die mit der Verpuppungszeit der Myrmica-Larven zusammenfällt, die Nester dieser Ameisen verlassen und zu Formica-Arten gehen, die bedeckte und daher besser geschützte Puppen haben. Ferner glaube ich die Entstehung einer eigenthümlich krüppelhaften Zwischenform von Weibchen und Arbeiterin, die ich als Pseudogynen bezeichnet habe, und die gerade in den Lomechusa-haltigen Kolonien von Formica sanguinea und in den Atemeles-haltigen Kolonien von Formica rufa vorzukommen pflegt, auf eine Störung des normalen Brutpflegeinstinktes, die durch die Anwesenheit dieser echten Gäste verursacht wird, zurückführen zu müssen [1]). Wir haben hier den Kampf um's Dasein vor uns in einer ausserordentlich zarten und doch andererseits sehr wirksamen Form. Die zu starke Vermehrung gewisser Ameisenarten wird gerade durch die den Ameisen angenehmsten Lieblinge verhindert, und ebenso wird wiederum die zu starke Vermehrung dieser Gäste durch die Affenliebe der Ameisen verhindert, die den Larven von Atemeles und Lomechusa bei der Verpuppung aus lauter Sorgfalt keine Ruhe lassen, sondern sie meist vorzeitig aus ihrer Erdhülle herausziehen, wodurch die Mehrzahl jener Larven zu Grunde geht [2]). Von meinem Standpunkte aus sehe ich gerade in diesen Erscheinungen einen Beweis für die Güte und Weisheit des Schöpfers, der das Gleichgewicht in der Natur durch so milde und zugleich so erfolgreiche Mittel verwirklicht hat.

La Séance est levée à 4 heures de l'après-midi.

---

1) Die ergatogynen Formen bei den Ameisen und ihre Erklärung. Biolog. Centralbl. XV. 1895. n° 16 und n° 17.

2) Vergleichende Studien über Ameisengäste und Termitengäste. Haag 1891. (Tijdschr. v. Entomol. XXXIII). Nachtrag S. 95.

DEUXIÈME SÉANCE

MARDI 17 SEPTEMBRE 1895 (matin)

Presidence de M. Eug. Simon (Paris) — Vice-Président M. René Oberthür (Rennes) — Secrétaire M. H. F. Nierstrasz (Utrecht)
Sont présents 16 membres.

La Séance est ouverte à 10 heures.

M. Edm. de Selys Longchamps (Liège) présente un mémoire intitulé:

LE PROGRÈS DANS LA CONNAISSANCE DES ODONATES

AVERTISSEMENT

Le programme provisoire du 3me Congrès porte parmi les Communications annoncées à la 5me section (Entomologie) du Congrès international de Zoologie réuni à Leyde en Septembre 1895: «*M. Edm. de Selys Longchamps* (Liège) présentera un travail *sur la Distribution géographique des Insectes Odonates.*»

Mon plan étant de ne pas me borner à offrir de simples données statistiques mais à les accompagner de considérations sur les centres probables de dispersion, l'influence du climat et des altitudes relativement à la formation des races et des variétés, j'ai été amené à résumer d'abord les progrès successivement accomplis depuis les travaux de Linné jusqu'a ce jour; mais le temps m'a manqué pour achever le travail d'abord annoncé: *la Distribution géographique.*

Je ne puis donc présenter aujourd'hui que la partie concernant *les progrès dans la connaissance des Odonates*, que je termine par un résumé sur la Classification:

Il me restera donc plusieurs parties à aborder une autre fois. Ce seront:

1°. La distribution géographique des genres et des espèces.

2°. L'exposé de la classification méthodique qui me parait la plus satisfaisante.

3°. Un aperçu sur l'importance des principales collections actuellement existantes, qui ne pourra être achevé que si je puis obtenir les renseignements circonstanciés désirables.

4°. Une étude sur les relations des formes actuelles avec les Odonates fossiles, en tenant compte de la chronologie des terrains dans lesquels ils ont été recueillis.

I

L'étude des Odonates ou Libellules fut longtemps négligée par les Entomologistes, malgré leur beauté, leur élégance et les particularités remarquables de leur organisation.

On peut attribuer en partie le retard qu'elle a subie, à ce que depuis la publication des derniers travaux de Fabricius (1793) de nouveaux ouvrages généraux comprenant la description des Libellules du monde entier ont fait défaut jusqu'à l'apparition de ceux du Prof. Burmeister (1839) et du Dr. Rambur (1842).

Avant ces deux publications, on ne connaissait passablement que les Libellules européennes décrites dans deux monographies distinctes par le Dr. Van der Linden et par Toussaint de Charpentier, et qui ont paru simultanément en 1825.

Il faut ajouter que la fragilité des Odonates lorsqu'ils sont desséchés, et la place étendue qu'ils exigent loriqu'il s'agit d'une collection cosmopolite, ont contribué à éloîgner les Entomologistes d'en réunir des séries générales, même dans les grands Musées, où d'ailleurs peu de spécialistes s'en étaient occupés.

A partir de 1840 l'essort a été donné; les travaux se sont multipliés, et l'on peut dire que maintenant cette branche de la science est complétement sortie de la torpeur où elle végétait depuis la fin du siècle dernier.

L'objet du travail succinct que j'ai l'honneur de présenter au Congrès international de Zoologie réuni à Leide, est d'esquisser l'évolution dont cette étude spéciale a bénéficié.

Je parlerai d'abord des ouvrages généraux, dont le plan comporte la réunion des espèces du globe, ou tout au moins d'une des parties du monde.

II

Ouvrages généraux

LINNÉ, notre premier Maître, dans la douzième édition du *Systema Naturae*, la dernière publiée de son vivant (en 1767) ne signale que vingt espèces d'Odonates. Il les réunit en un seul genre, *Libellula*, qu'il place dans son ordre des *Neuroptera*. Huit d'entre elles sont exotiques, les autres européennes. Il les divise en deux paragraphes: le premier renferme les espèces dont les ailes sont étendues (horizontales) dans le repos. Ce sont mes Anisoptères (les *Libellulidæ* et les *Æschnidæ*). Dans le second paragraphe les yeux sont séparés, distants; les ailes sont relevées; ces espèces répondent à mes Zygoptères (les *Agrionidæ*).

Dans sa jeunesse, Linné s'était beaucoup occupé d'Entomologie, et dès 1746, dans la *Fauna suecica*, où les espèces ne sont pas désignées par un nom spécifique, il signalait seize Libellules réparties en quatre séries; ailes relevées dans le repos, de taille moyenne (Calopteryx) — ou de taille petite (Agrion) — puis,

ailes étalées dans le repos; de grande taille (Æschnes) ou de taille moyenne (Libellules).

J. CHR. FABRICIUS, le grand entomologiste du siècle dernier a créé aux dépens des *Libellula* les genres *Æschna* et *Agrion*, caractérisés par les divisions de la lèvre inférieure. Ce sont encore les types de nos trois familles Libellulides, Æschnides et Agrionides. Il décrit dans son premier ouvrage, le *Systema Entomologiæ* (1775) trente espèces, savoir; 24 Libellula — 4 Æschna — et 2 Agrion. Dans l'*Entomologia Systematica* et son supplément (1792—1798) le nombre des espèces est porté à 75.

LATREILLE (Histoire naturelle des crustacés et des insectes 1804—1805) doit être cité parce que son grand ouvrage embrasse tous les ordres; mais il ressort de l'article concernant les Libellulines qu'il avait étudié rapidement cette famille qui comprend tous nos Odonates et il n'en a choisi que 14 pour exemple, réparties dans les trois genres de Fabricius, qui eux-mêmes se rapportent aux trois groupes signalés mais non nommés antérieu-par Réaumur, lequel avait déjà constaté plusieurs de leurs principaux caractères distinctifs. Comme travail général contenant un species des Odonates, je ne puis mentionner que pour mémoire l'article *Libellula* inséré dans l'Encyclopédie methodique (*Histoire Naturelle des Insectes par* M. OLIVIER Tome VII. 1792). Car c'est, une simple compilation, reproduisant les descriptions de Fabricius, n'admettant pas toutefois les Genres *Æschna* et *Agrion* et les réunissant aux *Libellula* de Linné. Il y a la diagnose de 63 espèces, dont 19 considérées selon Olivier comme moins connues. Ces descriptions sont je le répète extraites de Fabricius, de sorte que cet article n'a de véritable utilité que pour les personnes qui n'auraient pas sous les yeux les différents ouvrages de Fabricius.

L'article de l'Encyclopédie est précédé d'un aperçu général sur l'organisation et le développement des Libellules, contenant des extraits des mémoires sur les Insectes de Réaumur, de Geer etc.

Après les ouvrages de Fabricius je n'ai plus à signaler de travail général spécifique sur les Odonates jusqu'à la publication du *Handbuch der Entomologie* du Professeur BURMEISTER en 1839.

C'est un répertoire assez complet de ce qui avait été décrit jusqu'alors, augmenté de beaucoup d'espèces inédites. Il énumère *cent cinquante neuf* espèces dans des diagnoses concises de forme linnéenne. Mais en présence des découvertes si nombreuses qui ont été faites ultérieurement, l'identification de bon nombre d'entre elles serait difficile d'après le laconisme des descriptions, si l'illustre auteur n'avait pas eu le soin louable d'indiquer généralement la source des types, les Musées où ils reposent et les figures de celles qui ont été publiées.

Le tableau de la division primordiale en six genres manifeste la sûreté du coup d'œil de Burmeister. Ces six groupes sont si bien constitués, qu'ils m'ont paru propres à constituer les trois

familles qui sont divisées chacune en deux sous-familles généralement admises aujourd'hui savoir:

1. LIBELLULIDÆ	sous-famille	*Libellulinæ*
		Cordulinæ (*Epitheca*, Burm.)
2. ÆSCHNIDÆ	sous-famille	*Gomphinæ* (*Diastatomma* Burm.)
		Æschninæ.
3. AGRIONIDÆ	sous-famille	*Caloptéryginæ*
		Agrioninæ.

Je me suis borné à y faire un léger changement en plaçant parmi les *Gomphinæ* le genre *Cordulegaster* que Burmeister considérait comme une *Æschna*, et que le Dr. Hagen dans ses derniers travaux, a proposé d'élever au rang de sous-famille, sous le nom de *Cordulegastrinæ*.

Le Docteur RAMBUR dans le volume: Histoire naturelle des Névroptères (suites à Buffon) a publié en 1842 un species des Névroptères qui est encore aujourd'hui le seul ouvrage général offrant d'excellentes descriptions que l'on puisse citer. La partie concernant les Odonates y est particulièrement développée. Plus de trois cent soixante espèces y sont décrites avec le coup d'œil diagnostique que possédait le Dr. Rambur. Elles sont réparties en trente trois genres dont plus de la moitié (dix sept) ont été établis par l'auteur qui malheureusement, n'a eu connaissance du manuel de Burmeister que lorsque son travail était presque terminé, de sorte que la synonymie des espèces décrites trois ans auparavant par Burmeister ne s'y trouve pas, et que les noms donnés à celles-ci par Rambur doivent souvent disparaître devant la priorité de Burmeister.

J'arrive maintenant à parler des parties d'une histoire générale des Odonates que j'ai entamée sous la forme de *Synopsis* séparés, dans les Bulletins de l'Académie royale de Belgique, travail qui n'est pas complet puisque les espèces de la sous-famille des Æschnines et de la sous-famille des Libellulines sont restées en arrière. En juillet 1853 j'ai donné le Synopsis des Caloptérygines — en 1854 les Gomphines — en 1871 les Cordulines. — Les Agrionines publiées par *Légions* sèparées ont été commencées dès 1860 et terminées en 1877, mais en 1886 j'ai donné une Révision de quatre de leurs Légions (*Pseudostigma*, *Podagrion*, *Platycnemis* et *Protonevra*). Il manque encore la Révision des légions Agrion et Lestes. En 1883 je publiai la première partie du Synopsis des Æschnines, donnant la classification et les caractères des genres; mais sans la description des espèces.

Il manque donc le Synopsis des Libellulines et la description des espèces d'Æschnines pour que mon programme primitif soit complété. A mon grand regret je n'ai pu l'achever parce que le temps m'a manqué, à cause de mes fonctions au Sénát pendant quarante ans (1855 jusqu'à cejour) puis par bon nombre de travaux séparés sur les Odonates tels que les Additions successives au

quatre Synopsis publiés et la rédaction de diverses faunes locales dont l'étude ne pouvait être ajournée etc.

Après avoir accepté de grand cœur l'offre de collaboration de mon excellent ami le Dr. HERM. AUG. HAGEN (de Koenigsberg) pour la publication de la *Revue des Odonates d'Europe* qui parut en 1850, je fus heureux d'obtenir le même concours ayant pour objet une Histoire des Insectes Odonates, qui avait été divisée en six parties, chacune comprenant la *Monographie* d'une des sous-familles. Nous commençames par celle des *Caloptérygines* (1854) suivie de celle des *Gomphines* (1858).

Nous comptions publier ensuite les autres sous-familles dont les synopsis étaient en préparation et terminer par les Libellulines. Ces dernières très-nombreuses, sont encore aujourd'hui les plus difficiles à présenter d'une manière satisfaisante au point de vue de la classification.

En 1867 le Dr. Hagen fut appelé par le Prof. Louis Agassiz à diriger le Département entomologiqne du Museum de Zoologie comparée à Cambridge (Massatchusets) et nommé Professeur d'Entomologie à Harvard College. Ces fonctions multiples capturèrent une grande partie de son temps, de sorte qu'il ne pouvait en consacrer autant qu'il l'eût voulu aux Névroptères qui étaient cependant sa spécialité et sa préférence. D'un autre côté, la communication d'objets aussi fragiles que le sont les Odonates, que nous nous faisions constamment lorsqu'il résidait à Koenigsberg, ne pouvait plus s'opérer aussi facilement. Toutefois nos correspondances continuèrent régulièrement jusqu'en 1890, année où il fut frappé en Septembre de paralysie; et la mort m'enleva mon cher collaborateur le 9 novembre 1893.

J'aurai à signaler plusieurs des travaux du Dr. Hagen principalement à propos de la Faune de l'Amérique.

Lors de la publication de ma Revue des Odonates ou Libellules d'Europe (1848) je disais: «C'est ici le lieu de rappeler comment il est *devenu* associé à mon travail: Ayant reçu en 1841 sa *Synonymia Libellularum europœarum* (Dissertatio inauguralis) et en ayant apprécié tout le mérite, je me suis mis en rapport avec lui, et au printemps de 1843 j'ai eu le bonheur de le rencontrer à Paris, où il achevait ses études scientifiques. A cette époque il est retourné dans sa patrie, et une correspondance suivie s'est établie entre nous. Chacun, de notre côté, nous étions occupés à rassembler des matériaux pour un nouveau travail sur les Libellules, et peu de temps après il a bien voulu m'offrir sa collaboration.

En 1871, sous le titre d'*Aperçu Statistique sur les Névroptères Odonates* j'ai offert à l'*Entomological London Society* (Transactions Août 1871) un petit travail qui enumère les genres que je connaissais ou que je proposais alors. Le nombre des genres et sous-genres était de 190 et celui des espèces évalué à 1357. Pour ces dernières les chiffres seuls sont indiqués par genre et sous-genres. Il n'y a pas de descriptions.

Le livre de M. J. F. KIRBY, *A Synonymic Catalogue of Neuroptera Odonata or Dragonflies with an Appendix of fossil species* (Londres 1890) est la seule liste générale des espèces qui ait paru depuis l'ouvrage de Rambur. Il donne les noms, la synonymie et la patrie de chaque espèce, mais sans descriptions.

Depuis 1842 l'étude des Odonates s'était énormément développée: bon nombre de Faunes locales, des monographies et des notices séparées avaient été publiées. M. Kirby s'est montré dans sa récapitulation un excellent compilateur; il a énuméré presque complètement tout ce qui avait été décrit jusque-là, et en a formé ce catalogue que je trouve éminemment utile.

Est-ce à dire qu'il ne renferme pas des erreurs? non certainement, car dans un travail de ce genre il est impossible de les éviter, à moins que de risquer à tout moment d'être très-incomplet.

Dans un article (Société entomologique de Belgique *Causeries entomologiques* N°. 2, 8 Septembre 1890) j'ai présenté une analyse détaillée de ce catalogue, dans lequel M. Kirby mentionne près de 1800 espèces. Je me suis permis d'y critiquer quelques uns des changements de noms qu'il y a proposés et qui ne me paraissent pas de nature à être admis. Il s'y trouve aussi un certain nombre d'espèces qui sont à éliminer comme formant double emploi parce que l'auteur n'a pu en comparer les types.

Sous réserve de ces observations je répète que le Catalogue est fait sous une forme commode, et qu'il est indispensable à tous les Entomologistes qui s'occupent des Odonates.

Un peu auparavant, l'auteur a publié dans les Transactions de la Zoological Society de Londres, en 1889, avec planches une *Revision of the subfamily Libellulinæ* dans laquelle sont caractèrisés bon nombre de genres et d'espèces nouveaux.

III

Les cinq parties du monde

J'ai à signaler maintenant les travaux entrepris sur la faune des grandes parties du monde. Je commencerai par l'Europe.

§ 1. Europe

En 1825 P. J. VAN DER LINDEN (de Bruxelles) publia un travail sous le titre modeste de: *Monographiæ Libellulinarum Europæarum Specimen*, où sont décrites avec grand soin toutes les espèces européennes qu'il connaissait, au nombre de 39, dont 11 étaient découvertes ou établies par lui-même.

Quelques années auparavant (en 1820) alors qu'il faisait des études médicales à Bologne, Van der Linden avait donné dans l'ouvrage périodique *Opusculi Scientifici* deux mémoires intitulés: *Agriones Bononienses descriptæ*, puis *Æschnæ Bononienses*, accompagnés de planches excellentes.

La même année 1825, TOUSSAINT DE CHARPENTIER dans ses *Horæ entomologicæ*, publia un article: *De Libellulis europæis*, qui fournit la description des 40 espèces européennes que l'auteur connaissait. Il est accompagné d'une planche qui donne les dessins des appendices anals grossis des mâles de vingt sept espèces; documents d'un grand intérêt pour la détermination. En 1840 Toussaint de Charpentier publiait à Leipzic les *Libellulæ europeæ descriptæ ac depictæ*. Le nombre des espèces est porté à 60. Les planches coloriées sont magnifiquement exécutées, et l'auteur a amélioré la classification par la subdivision des genres en sous-genres; mais il faut regretter qu'il n'aît pas connu plusieurs d'entre eux établis auparavant par Leach, de sorte qu'il leur a imposé des noms nouveaux, qui par conséquent ne peuvent être adoptés.

En 1840 je publiais la *Monographie des Libellulidées d'Europe* (Bruxelles). Ce travail était imprimé lorsque je reçus à la fin de cette année le beau livre de M. de Charpentier dont je viens de parler, de sorte que la même coïncidence fâcheuse qui s'était produite en 1825 entre la monographie de Van der Linden et celle de Charpentier se reproduisait dans des conditions analogues. Je connus alors 61 espèces, mais ce ne sont pas toutes les mêmes que celles de Charpentier. Je les répartis alors en treize genres dont deux nouveaux.

Encore dans la même année 1840 parut à Koenigsberg la *Synonymia Libellularum europæarum*, le premier travail du Dr. Hagen, qui devint bientôt mon collaborateur comme je l'ai dit plus haut. Dans sa Synonymie 78 espèces sont enrégistrées.

En 1850, j'ai mis au jour avec la précieuse collaboration de cet ami la *Revue des Odonates ou Libellules d'Europe* qui complète et rectifie ma Monographie de 1840. Le total des espèces est de 98, et dans le même volume j'ai décrit aussi les espèces de l'Afrique septentrionale et de l'Asie mineure, de sorte que pour compléter la faune paléarctique il n'y avait plus à ajouter que les espèces de la Sibérie et du Japon.

C'est ce que j'ai cherché à faire successivement depuis lors dans les mémoires ou notices suivants, publiés par la Société entomologique de Belgique:

1872. *Matériaux pour une faune Névroptérologique de l'Asie septentrionale* (les non-Odonates sont traités par M. R. Mac Lachlan).

1883. *Odonates du Japon.*

1887. *Odonates de l'Asie mineure* et Révision de ceux des autres parties de la faune paléarctique (*dite* européenne). Ce dernier mémoire contient aussi la liste révisée de l'Europe proprement dite, dans laquelle sont énumérées 103 espèces.

On peut je crois considérer maintement ce chiffre d'une centaine d'espèces comme définitif pour l'Europe géographique.

§ 2. Asie

Aucun travail d'ensemble n'a été publié sur l'Asie continentale et les Annexes insulaires qui s'y rattachent. Cette partie du monde comprend l'Asie septentrionale, le Japon, l'Asie mineure et la Perse qui sont paléartiques par leur Faune — tandis que l'Inde la Chine méridionale, les Philippines et la Malaisie sont d'un caractère tropical ou subtropical, se reliant aux formes de Célèbes et des Molluques, qui appartienent à la région de la Nouvelle Guinée.

Les principaux éléments concernant l'Asie prise dans son ensemble et que j'ai publiés se trouvent d'abord dans mes synopsis et dans les monographies des Gomphines et des Caloptérygines citées plus haut parmi les ouvrages généraux, puis:

Névroptères de Mingrélie (Soc. Ent. belge T. XII, 1868).

Odonates (dans les *matériaux pour une Faune Névroptérologique de l'Asie septentrionale*) (Soc. Ent. belg. XV. 1871).

Odonates du Japon (Soc. Ent. belg. T. XXVII. 1883).

Révision des Diplax paléarctiques (Soc. Ent. belg. T. XXVIII. 1884).

Odonates nouveaux de Pékin (Soc. Ent. belg. Comptes rendus 2 Juillet 1887).

Odonates de l'Asie mineure et révision de ceux des autres parties de la Faune paléarctique (*dite* européenne). (Soc. Ent. belg. T. XXXI. 1887).

Odonates recueillis aux Iles Loo-choo (Soc. Ent. belg. Comptes rendus 7 Juillet 1888).

Palæophlebia, nouvelle légion de Caloptérygines et description d'une nouvelle Gomphine du Japon: *Tachopteryx Pryeri* (Soc. Ent. belg. Comptes rendus 7 Septembre 1889).

Névroptères recueillis dans l'Asie centrale par le Général Prrevalski (*Horæ Soc. Ent. Rossicæ* 1887).

Les documents que j'ai mis au jour pour l'Asie subtropicale et la Malaisie sont:

Odonates des Philippines (Añales Soc. Espan. de Hist. Nat. de Madrid T. XI. 1882).

Additions aux Odonates des Philippines (Añ. Soc. Espan. de Hist. Nat. T. XX 1891).

Odonates de Sumatra comprenant les espèces recueillies à Pulo-Nias par le Dr. Modigliani, (Ann. Mus. Civico di Genova 2e Série Vol. X, 1891).

Dans ce travail j'ai rendu compte du Mémoire important de M. Herman Albarda (de Leeuwarden) sur les Odonates de Sumatra recueillis par les expéditions hollandaises de 1877—1879 (l'ouvrage général porte le titre de *Midden-Sumatra* etc. Leide partie Neuroptera *door Herman Albarda* 1880.

Gomphines nouvelles communiquées par M. Mac Lachlan (Soc. Ent. belg. Causeries Entomologiques n°. 7, 7 avril 1894).

Odonates du Voyage de M. Leonardo Fea en Birmanie (Ann. Mus. Civico di Genova 2e série Vol. XI. 1891).

Zygonyx et Schizonyx (Soc. Ent. belg. causeries Odonatol. n°. 4. Mai 1891).

Parmi les travaux concernant les Odonates de l'Asie arctique, il ne faut pas omettre de citer la notice avec planche de M. Trybom sur les espèces de la Region du Jenissei, (publiée à Stockholm 1889). Il y décrit entre autres trois Cordulines et une Agrionine analogues à celles du Nord de l'Europe.

§ 3. Océanie

À part ce que j'ai fait connaitre dans les monographies et les synopsis terminés, voici ce que j'ai publié sur les espèces de la cinquième partie du monde, qui compend la Région de la nouvelle Guinée, la nouvelle Hollande, la nouvelle Zélande et la Polynésie:

Diagnose d'un nouveau genre d'Agrion *(Hemiphlebia)* de Port Denison (Soc. Ent. belg. Comptes rendus 7 Mars 1868).

Suite de ce travail (Genre *Syntestes*) l. c. 4 Avril 1868).

Odonates de la Région de la Nouvelle Guinée (Mittheil. des Kgl. Zoolog. Museum: Dresden 1878 Heft. 3).

Nouvelles observations sur les Odonates de la Région de la nouvelle Guinée (Ann. Mus. Civico di Genova Vol. XIV 1879).

Nesobasis nouveau sous-genre d'Agrionine. (Soc. Ent. belg. Comptes rendus 10 Janvier 1891. Causeries Odonatol. n°. 3).

Des notices diverses sur les Odonates de l'Océanie ont été publiées également par MM. Brauer, Mac Lachlan et Karsch.

§ 4. Afrique

La partie septentrionale de l'Afrique qui appartient à la zone Paléarctique a donné lieu de ma part à plusieurs publications:

J'ai étudié et décrit à la demande de M. Lucas, les Libellulines dans le grand ouvrage in 4°. avec planches de l'*Exploration Scientifique de l'Algérie* (Animaux articulés 3me partie, page 115).

En 1850, dans la Revue des Odonates d'Europe, j'ai revu et augmenté ce travail.

1865 et 1866 j'ai fourni aux Bulletins 1 et 2 de l'Académie d'Hippone des articles sur les *Odonates de l'Algérie.*

1870. *Nouvelle Révision des Odonates de l'Algérie* (Soc. Ent. belg. T. XIV).

1885. Rectification concernant l'*Onycogomphus Genei* et signalement de deux Gomphines nouvelles. (Soc. Ent. belg. (Comptes rendus).

La véritable faune africaine est tropicale et australe. J'ai publié les notices suivantes sur ces régions:

1867. *Odonates recueillis à Madagascar et Comore* dans les Recherches sur la Faune de Madagascar par MM. H. Schlegel et Fr. Pollen (Leide).

1868. *Odonates des Iles Seychelles* (Soc. Ent. belg. T. XII).

1872. Note *sur plusieurs Odonates de Madagascar et des Iles Mascareignes* (Rev. Zool. de Guérin Méneville).

1881. L'article Odonates de la *Spedizione italiana nell' Africa centrale* (Ann. Mus. Civico di Genova, Vol. XVI).

1881. *Neophya*, nouveau genre de Cordulines (Soc. Ent. belg. T. XXV Comptes rendus 5 février).

1891. Les genres *Nesolestes* et *Nesocnemis* de Madagascar, (Soc. Ent. belg. causeries Nevropt., n°. 5, Comptes rendus 7 novembre).

M. Mac Lachlan m'a signalé depuis, que mon *Nesocnemis* est identique avec *Tatocnemis* Kirby 1889, qui a par conséquent la priorité.

1892. Les *Gomphines d'Afrique* (Soc. Ent. belg. causeries Odonatol. n°. 5, 7 novembre).

1894. Quelques espèces communiquées par M. Mac Lachlan (déjà cité, causeries Ent. n°. 7, 7 avril).

En 1881, sous le titre de *Distribution des Insectes Odonates en Afrique* j'ai donné dans le Volume du Congrès d'Alger de l'Association Française pour l'avancement des sciences, une notice dans laquelle se trouve une liste des genres observés en cette partie du monde, précédée de considérations géographiques sur cette faune. Je connaissais alors 205 espèces savoir, 84 Libellulines; 11 Cordulines; 19 Gomphines; 17 Æschnines; 19 Caloptérygines; et 55 Agrionines.

Depuis cette époque le nombre des genres et des espèces s'est notablement accru.

Ici il y a encore à citer les articles de M. le Docteur Karsch dont je parlerai plus loin.

§ 5. Amérique

Le seul ouvrage général renfermant un spécies de tous les Odonates des deux grandes parties du continent Américain est celui du Dr. Hagen écrit à la demande de la Smithsonaan Institution, et publié à Washington en Juillet 1861, en un volume in 8°. de 347 pages. Il est intitulé: *Synopsis of the Neuroptera of North America, With a list of the South American species*, prepared for the Smithsonian Institution by Hermann Hagen.

La Smithsonian Institution a rendu en cette circonstance, comme en beaucoup d'autres, une très grand service à la science, mettant également à la disposition du Dr. Hagen les documents et les matériaux qui pouvaient compléter ceux que lui-même avait déjà réunis, et qui étaient considérables. La préface, datée de Koenigsberg le 8 avril 1860, énumère les sources du travail dont la publication donna un grand essort à l'étude des Névroptères en Amérique et dans le monde savant de notre Europe.

L'ouvrage se termine par une liste avec localités et synonymes (mais sans descriptions) des Névroptères de l'Amérique méridionale.

Cette partie est intéressante en donnant un aperçu de ce qui avait été décrit ça et là dans des publications antérieures, et aussi de ce qui existait sous des noms manuscrits dans plusieurs collections notamment dans celles du Dr. Hagen, et dans la mienne. Malheureusement l'auteur n'a pas eu le temps alors de décrire ces dernières, d'où il résulte que ces noms de collection font en partie double emploi avec plusieurs de ceux qui ont été publiés ultérieurement par d'autres entomologistes. Le Dr. Hagen relativement aux Odonates (le seul groupe dont j'aie à m'occuper ici) décrit pour l'Amérique septentrionale 244 espèces et en énumère 298 pour l'Amérique méridionale.

En 1875, dans les Proceedings de la Société d'Histoire naturelle de Boston (Volume XVIII, 5 mai) Hagen a donné un *Synopsis of the Odonata of America*, divisé également en espèces du Nord et du Sud de ce continent, consistant en une liste avec synonymes et localités, mais sans descriptions. Il est à regretter que la sous famille des Agrionines n'y soit pas comprise, décision que l'Auteur a prise, dit-il, parce que j'étais alors sur le point d'achever le synopsis (avec descriptions) de cette sous-famille, travail que j'ai en effet terminé en 1877 dans les Bulletins de l'Académie Royale de Belgique.

Le Dr. Hagen comptait revoir successivement les divers groupes de cette Faune. Il publia dans cette voie plusieurs articles dans le Journal *Psyche* notamment sur les Calopteryx et les Anax, le dernier, en 1890 jusqu'au moment où il tomba malheureusement malade, et mourut le 9 mars 1893. Il était né à Koenigsberg le 30 mai 1817. Je dois beaucoup à son amitié à ses communications et à sa collaboration pendant les cinquante années que durèrent sans interruption nos intimes relations.

Depuis les derniers travaux de Hagen l'ouvrage le plus important qui parut sur les Odonates de l'Amérique septentrionale est je pense le *Catalogue of the Dragonflies of the Vicinity of Philadelphia* with an Introduction to the study of this group of insects, par Mr. *Philip P. Calvert* dans les Transactions of the American entomological Society (volume XX Philadelphia Octobre 1893).

M. Philip P. Calvert, sous ce titre trop modeste, décrit avec le plus grand soin les 66 espèces observées dans un rayon de trente milles de Philadelphie — (c'est, par parenthèse le même nombre d'espèces que j'ai signalées pour la Faune de la Belgique).

On peut constater que la première partie du mémoire intitulée *A. General account of the Odonata* contient en soixante six pages, un résumé scientifique parfait de ce que l'on désire connaître pour étudier avec fruit les Odonates. M. Calvert y traite 1°. de l'Organisation interne de l'Insecte parfait et de la reproduction. — 2°. de son développement embryonaire et de sa nymphe. — 3°. la distribution locale et géographique actuelle. — 3°. Celle des espèces fossiles. — 4°. La position des Odonates par rapport aux

autres insectes, et celle des différents groupes entre eux — enfin la manière de les conserver dans les collections.

Cette partie se termine par la bibliographie de cinquante quatre ouvrages ou notices classés par ordre des matières, dont le dernier paragraphe énumère les mémoires descriptifs concernant les espèces de l'Amérique septentrionale [1]).

A la suite de l'article de distribution géographique M. Calvert a inséré un tableau répartissant le nombre des Odonates connus par sous-familles dans chacune des sept provinces zoo-géographiques qu'il admet sur le globe terrestre en distinguant en chiffres les espèces et les genres qui sont spéciaux à chacune. Ce tableau est dû à M Fréderic B. Calvert, frère de l'Auteur et basé sur le catalogue de Kirby de 1890 en tenant compte de diverses additions et corrections.

En dehors des genres et des espèces que j'ai décrits dans mes Monographies et mes Synopsis déjà cités, j'ai donné en 1857 dans l'histoire physique politique et naturelle de l'ile de Cuba de Ramon de la Sagra, un article sur les *Névroptères de cette ile* — puis successivement dans les Annales de la société entomologique de Belgique les notices suivantes:

1868. *Sur quelques Odonates du Mexique* (comptes rendus 1. février).

1869. Annonce de la *mort de M. Benjamen Walsh* et Observations sur ses Odonates (id. T. XIII).

1878. Diagnose de *deux Caloptérygines nouvelles de Panama* (Cpt. R. 2 février).

1879. *Révision des Ophiogomphus* et description de quatre espèces nouvelles de Gomphines américaines (Cpt. R. 2 avril).

1880. Ascalaphus Cunii et *Laïs Devillei* avec un tableau des *Laïs* (Cpt. R. 2 décembre).

1882. *Sur le Genre Gomphomacromia* de M. Brauer (Cpt. R. 2 décembre).

1889. *Pronevra,* nouveau genre d'Agrionine (Cpt. R. 2 novembre).

1894. Dans la 7me causerie Entomologique, description de plusieurs *Gomphines de Demerara* communiquées par M. R. Mac Lachlan (Cpt. R. avril).

Parmi les auteurs qui ont décrit des Odonates de l'Amérique septentrionale il faut citer les anciens travaux de *Thomas Say* — *P. J. Uhler* — *Benj. Walsh* — ceux plus récents sur les nymphes, de *Hagen* (1885) et de *Cabot* (1875) de *Packard* (1868) et *Calvert* (Ent. news 1894).

---

1) Il faut consulter aussi pour la Bibliographie celle donnée par le Dr. Hagen en 1861 (page XI de la préface) du Synopsis des Névroptères de l'Amérique, et son Synopsis des Odonates américains (1875) où la Synonymie des espèces indique les sources. Il faut d'ailleurs recourir avant tout au magnifique ouvrage *Bibliotheca entomologica* du Dr. Hagen, en deux volumes (Leipzig 1862) pour trouver l'indication des travaux publiés avant cette époque.

M. Phlipp P. Calvert nous a donné, en outre de son catalogue que j'ai analysé plus haut: Data on distribution of Dragonflies (Ent. news 1894) — The Odonata of New York State (N. York Entom. Soc. 1895). — The Odonata of Baja California (Proc. Acad. 1895).

Il y a aussi du Prof. *Kellicott* un mémoire sur les Odonates de l'Ohio (Journal of Cincinnati Soc. nat. history 1895) et une liste des espèces du Michigan (Canad. Entom. 1894); de M. *Lambara*, un Essai sur les Dragonflies de Mösquito (New York). — Enfin le mémoire de M. le Prof. *William Sheraton* sur les Odonates de Nova Scotia (Canadian Entom. 1894). — et les nouveaux Odonates de l'Amérique septentrionale de M. *Albert P. Morse* (Psyche 1895).

IV

Travaux divers

Par M. M. le Prof. Brauer, Rob. Mc. Lachlan et le Dr. Karsch.

J'ai à recommander spécialement et particulierement l'étude des nombreux travaux séparés dus à ces entomologistes qui n'ont pas publié d'ouvrages généraux spéciaux, mais dont les recherches embrassent des Odonates de presque toutes les contrées du globe.

M. le Prof. Docteur Friedrich Brauer qui s'est occupé en général des Neuroptera a publié principalement dans les Verhandlung. der Wien. Zoolog. Botan. Gesellsch. beaucoup d'articles ou sont décrits des genres et espèces d'Odonates. On y trouve entre autres: Les espèces recueillies à Luçon etc. par le Prof. C. Semper (1865) celles du voyage de la Novara — de plusieurs récoltes de la région de la Nouvelle Guinée (1867—1868) — sa classification de la sous famille des Libellulines qui comprend les caractères des 40 genres qu'il admet avec l'énumération (sans description) d'environ 300 espèces (1868). — Depuis cette époque il a continué à publier des travaux du même ordre entre autres: Die Neuropteren Europas (1876) qui est un catalogue avec synonymes et indication géographique.

M. Rob. Mac Lachlan (de Lewisham) a commencé ses publications sur les Nevroptères vers 1861. Son oeuvre est considérable et son grand ouvrage sur les Trichoptera (*Phryganea* L.) l'a placé au premièr rang des spécialistes. Il s'est du reste occupé de toutes les autres familles. Les articles qu'il a publiés sur les Odonates étant nombreux, mais dispersés dans différents recueils, je crois être utile aux spécialistes en publiant la liste de ces notices:

Diagnoses of three new species of Calopterygina (*Sapho orichalcea-Thore victoria-Th. beata* (Entom. monthl. mag. VI. 1869).

Descriptions of a new genus and four new species of Calopterygidæ and of a new Genus of Gomphidæ (Trans. Ent. Soc. London 1870).

Descriptions of a remarkable new genus of Agrionina found Madagascar *(Psilocnemis alatipes)* Ent. monthl. mag. 1872).

A catalogue of the Neuropterous Insects of New Zeeland (ann. and mag, nat. hist. 1873). Réimprimé dans les Trans. de l'Institut de la nouvelle Zéelande.

Article: Dragonflies, dans l'Encyclopaedia britannica Ed. IX vol. VII 1879).

On some new or litlle known formes of Agrionina (Legion Pseudostigma Selys (Ent. monthl. mag. 1879).

Scientific results of the second Yarkand mission 1878.

Calopterygina collected by M. Buckley in Ecuador and Bolivia. (Trans. Ent. Soc. Lond. 1878).

Description of a new species of Cordulegaster from Costa Rica (Ent. monthl. Mag. XV 1878).

Description of two new. species of Hetærina from Costa Rica (Ent. monthl. mag. 1879).

Notes on Entomology of Portugal. Pseudo-Neuroptera etc. (Ent. monthly Magar. 1880).

On Calopteryx from the Island of Sumatra collected by Herr Carl Bock (Ent. monthl. mag. 1889).

Trichoptera and Neuroptera of the Upper Engadine (Ent. monthl. Mag. 1881).

Notes on Odonata of the subfamilies Cordulina, Calopterygina Agrionina (Pseudostigma) collected by M. Bucley in district of Rio Bobonaza in Ecuador (Trans. Entom. Soc. Lond. 1881).

Sur la femelle de Diastatomma tricolor Pal. Beauv (Cpts. rendus Soc. Ent. belg. XXV. 1881).

Description of a new species of Cordulina (Gomphomacromia fallax, from Ecuador (Trans. Entom. Soc. Lond. 1881).

Nesocordulia Mc. Lachl. Nouveau sous genre de Cordulines de la Légion Cordulia (Cpts. rend. Soc. Ent. belg. XXVI. 1882).

The Neuroptera of Madeira and the Canary Islands. Journ. Linn. Soc. Lond. Zool. XVI. 1882).

Description d'une espèce nouvelle de Cordulia du Sous-genre Syncordulia (Cpt. rend. Soc. Ent. belg. XXVII 1883).

Neuroptera of the Hawaiian Islands. Part Pseudoneuroptera (Ann. and mag. nat. hist. 1883).

Two new species of Anax, with notes on other Dragon-Flies of the same Genus. (Ent. monthl. mag. XX 1883).

The British Dragon Flies annotated (Ent. monthl. mag. XX 1884).

Description de deux espèces nouvelles de Gomphines Orientales (Cpt. rend. Soc. Ent. belg. 1884).

Recherches Néuroptérologiques dans les Vosges (Revue d'Entomolog. (1884).

Report on the Neuroptera collected by Baron Nordenskiöld. during the voyage of the Vega (a Wing of Cordulia. 1885).

Une excursion Neuroptérologique dans la Forêt noire (Revue d'entomologie 1886).

Two new species of Cordulina *Hemic. fidelis-Tetragon.-canis*, (Ent. monthl. mag. 1886).

Notholestes Elwesi, a new Genus and species of Calopterygina (Ent. monthl. mag. 1887).

A new species of Æschna from North America (Ent. monthl. mag. 1889).

Neuroptera collected by Mr. J. F. Walker R. N. on bord, sides of the strait of Gibraltar (Ent. monthl. mag. 1889).

Supplementary note on the Neuroptera of the Hawaiian Islands (Ann. and magaz. nat. hist. 1892).

On two small collections of Neuroptera from Jachouszlu in the provinz of Srechuen on the frontier of Thibet (Ann. and mag. nat. hist. 1894).

Some additions to the Neuropterous Fauna of New Zeeland with notes on certain described species (Ent. monthl. magaz. 1895).

Some new species of Odonata of the Legion Lestes with notes (Ann. and magaz. nat hist. 1895).

Depuis *trente ans* que j'ai eu la chance heureuse de me trouver en relations suivies avec M. Mac Lachlan j'ai pu apprécier la science et le caractère de cet ami excellent dont le concours ne m'a jamais manqué.

M. le Dr. F. KARSCH, (de Berlin) a publié depuis 1889 jusqu'à ce jour dans les *Entomologische Nachrichten* et dans les *Berliner Entomologische Zeitschrift* des articles Odonatologiques qui montrent les connaissances approfondies qu'il possède sur ce groupe. Il y a décrit beaucoup d'espèces et de genres nouveaux notamment des Kamerun, de la Malaisie, du Brésil etc. — Il faut noter particulièrement comme travaux de classification celui oú il comparé la classifications des Libellulines de Kirby avec celle de Brauer (1889) — celui sur les Gomphines (1890) — et son article sur mon système des Æschnines mis en parallèle avec un nouveau système qu'il propose, et dont j'aurai à accepter la plupart des conclusions (1891).

V

Classification

La classification des Odonates a fait normalement et chronologiquement son évolution à mesure que le nombre des espèces connues s'augmentait, ce qui obligeait à en examiner de plus près les caractères distinctifs.

Les grandes divisions généralement admises anjourd'hui s'accordent avec les six genres délimités par Burmeister dont j'ai déjà parlé en citant cet auteur.

On doit considérer les grandes divisions que j'ai élevées au rang de familles et de sous-familles comme l'expression de la vérité biologique, car on en trouve les éléments depuis Linné

et Fabricius jusqu'à Burmeister, quelque soit le titre hiérarchique que l'auteur leur ait assigné, et le choix des caractères sur lesquels il les ait établis; les ailes horizontales ou relevées dans le repos — les divisions de la lèvre inférieure — les yeux contigus ou bien éloignés l'un de l'autre — etc. etc.

Ces coïncidences prouvent que les trois familles et les six sous-familles que j'admets sont naturelles. Elles sont confirmées par d'autres caractères que les premiers auteurs n'avaient pas étudiés à ce point de vue, tels que ceux tirés des appendices anals, des triangles ou quadrilatères discoïdaux, du nombre des nervules anténodales, des quatre ailes semblables ou différentés des Insectes parfaits; enfin de la respiration caudale des nymphes.

Que l'on veuille subdiviser encore une des sous-familles en séparant les *Cordulegastrinæ* des *Gomphinæ* comme l'a proposé le Dr. Hagen dans son dernier synopsis de 1875 — ou bien placer les *Calopteryginæ* à l'extrémité de la série au lieu des *Agrioninæ* mais toujours juxtaposées avec elles, ce sont des questions secondaires livrées à la discussion et aux appréciations personnelles.

Cet accord des Auteurs montre, je le répète, que leurs études ont marché dans la voie de la vérité.

Les divergences qui existent entre les auteurs qui se sont occupés des Odonates après Burmeister et Rambur résident dans le nombre des genres ou sous-genres à admettre, et dans la série à adopter, pour sectionner ces genres en groupes subordonnés.

Les caractères les plus commodes et les plus faciles à saisir pour reconnaître les très-nombreux genres ou sous-genres établis depuis Burmeister (1839) jusqu'à ce jour, se trouvent en général dans la disposition des nervures des ailes et des nervules qui les divisent en cellules. Je tiens à constater d'ailleurs que les caractères si visibles de la réticulation (ou nervation) des ailes ne sont pas en désaccord avec ceux souvent moins apparents, tirés des autres parties du corps. En réalité ils se confirment et se complètent les uns les autres.

Ce serait sortir des bornes de ce travail restreint que de citer ici tous les caractères qui ont servi à subdiviser parfois presque outremesure les six genres de Burmeister. On les trouve énumérés dans les monographies et les Synopsis que j'ai publiés (en partie avec le Dr. Hagen) depuis 1853 jusqu'en 1883 pour les Cordulines les Gomphines, les Æschines, les Caloptérygines et les Agrionines.

Il reste la sous-famille des Libellulines, la seule dont je n'aie pas publié de classification, mais qui a donné lieu à des travaux du même ordre par Rambur (1842) — Hagen (1861) — Brauer (1868) — et Kirby (1889), sans parler des genres nouveaux établis par MM. Mac Lachlan, Karsch et par moi-même dans des Faunes locales ou notices séparées.

Cette sous-famille des Libellulines me parait la plus difficile à répartir d'une façon satisfaisante en groupes inférieurs de genres.

Voici le nombre des genres et des espèces d'Odonates signalés par les auteurs qui dans des ouvrage généraux se sont occupés du grand groupe des Odonates.

1867. Linné 1 Genre . . . . . 20 espèces
1893. J. Chr. Fabricius 3 „ . . . . . 65 „
1839. Burmeister 6 „ . . . . . 159 „
1842. Rambur 33 „ . . . . . 350 „
1871. de Selys Longchamps 190 „ . . . . . 1,357 „
1879. Mac Lachlan . . . . 1,700 (environ)
1890. Kirby 313 „ . . . . . 1,900 (près de)
1891. Phil. Calvert 321 „ . . . . . 1,922 d'après
une récapitulation statistique.

Il me serait impossible pour le moment de produire une nouvelle récapitulation générale suffisamment précise des genres ou sous-genres à mettre en regard de celle très-provisoire que je donnai en 1871 et que je viens de citer dans son ordre chronologique. Il faudrait pour cela revoir en détail le *Catalogue* de M. Kirby et aussi ma propre collection où se trouvent non seulement les espèces décrites et vérifiées, mais beaucoup d'autres parmi les Libellulines et les Æschines que j'ai nommées provisoirement mais ne sont pas étudiées à fond. Je suis toutefois porté à estimer que le chiffre de 340 genres ou sous-genres et de 2000 espèces doit représenter à peu près, sauf révision, ce qui existe dans les collections. La mienne en contient environ 1550. M. Mac Lachlan évalue celles de sa collection de 1350 à 1450 espèces.

Je n'ai pas de renseignements suffisants sur les autres grandes collections qui sont probablement celle de Harvard College à Cambridge (Massaschuset) et comprend celle de Hagen — la Collection du Musée de Vienne, le Musée de Berlin et le British Museum.

Parmi les Collections d'Odonates où ces Insectes sont classés avec soin il est bon de citer celles du Museo Civico de Gênes dirigé par M. le Marquis Doria; de Dresden et de Zurich. J'ai à mentionner encore les nouvelles collections que réunissent avec grand zèle et compétence depuis peu d'années MM. Réné Martin (Au Blanc, Département de l'Indre), et M. le Docteur Fried. Ris, à Rhenau (Canton de Zurich).

M. Mac Lachlan pense que le nombre des espèces décrites doit être maintenant d'environ 2000, et il est porté à croire comme possible qu'avec celles que l'on découvrira dans les régions qui n'ont pas encore été explorées sous ce rapport on pourrait arrivèr à 8000 ou 10,000 espèces; mais j'avoue que ce chiffre me semble exagéré.

Dans les résumés statistiques que je viens d'exposer j'ai eu soin de dire *genres* ou *sous-genres*. Il est nécessaire que je m'explique à cet égard:

Dans les Monographies et Synopsis que j'ai publiés j'ai appelé

Genres ou Grands-genres les groupes bien caractérisés subordonnés aux sous-familles et aux Légions, d'une valeur à peu près comparable aux genres de Rambur; et j'ai nommé sous-genres lorsqu'il y avait lieu, leurs différentes sections qui se distinguent les unes des autres par des caractères suffisamment reconnaissables, mais de second ordre, correspondant presque toujours avec la répartition géographique des espèces. Afin de conformer ma nomenclature avec celle des autres auteurs qui donnent le nom de genres à mes sous-genres, j'ai désigné leurs espèces, comme si elles appartenaient à des genres de premier ordre.

Je considère toutefois un certain nombre de mes sous-genres comme devant éventuellement disparaître, lorsque des études subséquentes auront démontré le peu de valeur de quelques uns, notamment lorsque de nouvelles espèces viennent combler les vides qui les séparent ou auront démontré la variabilité de leurs caractères.

Ce que je viens d'expliquer s'applique également à ce que je constate de plus en plus dans la valeur des espèces et dans celle de leurs races ou sous-espèces.

L'examen des insectes au point de vue de leur répartition dans les grandes régions géographiques et dans les faunes locales nous démontre d'une manière évidente l'influence des milieux, et prouve d'une façon indéniable la parenté de formes que *dans l'état incomplet de nos connaissances* on doit en général décrire comme espèces sous des noms distincts.

Pour s'en convaincre il suffit de comparer les formes locales d'un même type général que l'on découvre à tout moment dans les régions insulaires ou chaudes des deux mondes, par exemple dans la Malaisie, les Philippines, les Molluques, l'Australie, aussi bien que dans la zône intertropicale des deux Amériques.

Pour bon nombre de ces formes locales on en est déjà arrivé à les abaisser au rang de simples races, et je suis tout-à-fait d'avis d'adopter pour elles la nomenclature *trinominale* qui commence à rencontrer l'assentiment des zoologistes et des botanistes:

Le grand inventaire des êtres organisés ne pouvait se faire autrement qu'il ne l'a été par les naturalistes auxquels incombait le devoir de les étudier et de les décrire, souvent d'après des spécimens uniques ou même incomplets. La Synthèse ne pouvait s'en dégager qu'après avoir rassemblé des échantillons nombreux, que l'on rencontre dans les matériaux de plus en plus considérables qui arrivent maintenant à la disposition des savants.

Après avoir décrit les différences souvent minimes qui diversifient les productions naturelles, nous arrivons, je crois, au moment où il est temps de les subordonner, et de reléguer à un rang hiérarchique inférieur dans nos classifications celles qui ne portent l'empreinte que de légères modifications locales, et possèdent en commun les caractères des espèces dont elles sont vraisemblablement dérivées.

Ce que je viens de dire des espèces et de leurs *races* ou sous-espèces est applicable aux sous-genres, par rapport aux genres de premier ordre. Compléter, élucider et coordonner les travaux scientifiques à accomplir dans cette voie, doit être l'œuvre du siècle qui s'approche.

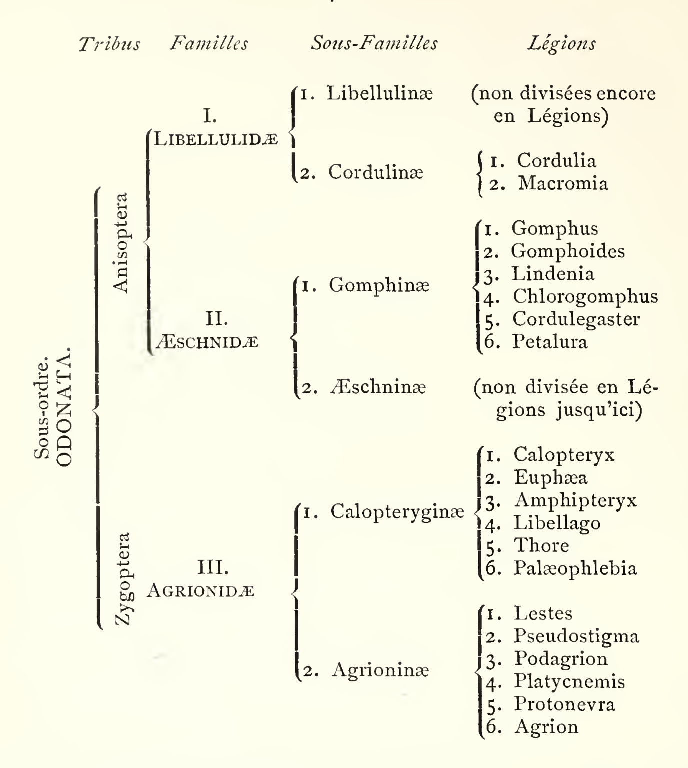
Résumé de la Classification

Afin de faciliter les recherches dans mes diverses publications concernant les Odonates, j'expose ci-après le tableau de la classification que j'ai proposée, mais que je suis loin de déclarer définitive, reconnaissant au contraire qu'il y a lieu de la revoir notamment pour l'ordre de série de plusieurs groupes, par exemple les suivants:

La sous-famille des Gomphines malgré l'analogie d'aspect et de réticulation qu'elle présente avec les Cordulines, en diffère beaucoup par l'organisation de la lèvre inférieure et par les yeux écartés l'un de l'autre (excepté dans la légion des Cordulegaster) et devra je crois être placée à la fin des Anisoptères pour passer aux Zygoptères qui tous ont, comme les Gomphus, les yeux écartés et paraissent commencer par les *Palæophlebia*. En conséquence, les Cordulegaster ayant les yeux contigus par un point, commenceraient la sous-famille des Gomphines à la suite des Æschnines, qui toutes ont les yeux contigus.

Faut-il énumérer les Odonates en commençant par les Libellulines à l'instar de Rambur, comme je l'ai fait, et finissant par les Agrionides; ou bien renverser la série en débutant par les Agrionides en suivant le système de Burmeister? C'est une question à débattre. M. Calvert adopte ce dernier ordre considérant les rapports des nymphes des Ephémères avec celles des Agrionides notamment avec les Caloptérygines de la Légion des *Euphæa* qu'il est assez porté à regarder comme les plus anciens Odonates, et dont les autres groupes pourraient être descendus en se transformant et se développant.

Question qui à un point de vue plus général en revient aux deux systêmes opposés des naturalistes, dont les uns placent les Mammifères en tête du Règne animal et le terminent par les Protozoaires — tandis que les autres commencent la série par les animaux inférieurs pour la clôturer par les Vertébrés.



M. M. C. Piepers (la Haye) fait une communication sur le

MIMÉTISME.

Vingt-huit années, les meilleures de l'âge adulte, je les ai passées aux Indes; neuf mois à Sumatra, cinq années à Célébes, le reste ça et là dans l'île de Java. J'y suivis la carrière du droit; j'étais toutefois parti pour l'Orient poussé par le démon de la lépidoptérologie, génie puissant qui s'est emparé de moi dans ma quatorzième année et depuis jamais ne m'a relâché; qui m'a forcé de travailler continuellement à son service et m'a du reste souvent récompensé par des moments des plus heureux de ma vie. Mes fonctions étaient ordinairement très laborieuses; toutefois il y avait des loisirs; la plupart ont été consacrés à ces travaux.

Ainsi dans ce contact continuel avec la richesse incomparable de la vie tropicale rien ne m'attirait autant que l'étude du phénomène si curieux du mimétisme. Surtout dans les dernières années où je commençais enfin à y voir un peu plus clair. D'abord la multitude de formes m'accablait; ce ne fut qu'après avoir appris à connaître assez de ces insectes dans toutes les phases de leur vie que j'obtins des points établis indispensables pour la comparaison, et de plus des données pour comprendre

bien des choses qui au premier abord semblaient inexplicables, des faits précis surtout, si nécessaires pour contenir la fantaisie toujours trop disposée à prendre son essor. Ce qui me frappait et m'agaçait surtout dans ces études, c'était que mes résultats tendaient de plus en plus à mettre en doute beaucoup de ce que les ouvrages biologiques faisant autorité acceptent universellement comme prouvé et acquis à la science, des observations aussi qui servent de base aux opinions généralement acceptées sur la nature et l'origine de ce phénomène. J'acquis bientôt la conviction qu'une critique rigide d'une grande partie de ces observations était absolument nécessaire, que la nature des faits rangés dans le mimétisme est ordinairement fort mal comprise, que l'explication qu'on donne de son origine n'est nullement suffisante. Qu'elle repose surtout beaucoup trop sur cette alchymie moderne biologique qui, croyant avoir trouvé sa pierre philosophale dans la théorie de la sélection naturelle, prétend faire du métal impur des faits recueillis l'or pur de l'explication scientifique. Il y a longtemps déjà que je ne crois plus à l'*all-sufficient*. Selon mon opinion cette doctrine ne réprésente qu'une grande erreur; je n'y vois en vérité que l'idée de la finalité, à laquelle l'homme renonce si difficilement, transformée dans le dogme de l'utilité. C'est à dire une conception dans laquelle l'idée de la prépondérance du profit pratique est si manifeste qu'elle trahit clairement son origine essentiellement anglaise [1]), savoir un point de vue trop spécial et par suite necessairement trop étroit, pour avoir droit à être accepté dans la science. Aussi, bien qu'elle ait été très ingénieusement développée et élaborée, elle n'a jamais pu démontrer aucune base vraiment scientifique. Quant au mimétisme auquel elle aime beaucoup à emprunter des arguments, mes études m'ont procuré la certitude qu'elle n'a rien à faire avec la sélection naturelle. Presque tous les cas où ce phénomène semble se montrer, se comprennent assez facilement, sans qu'on ait besoin pour cela ni de cette théorie, ni d'aucune finalité ou téléologie. Là où une explication de faits rencontre encore plus de difficultés, on doit s'en prendre à l'état encore très restreint de nos connaissances; mais alors cette théorie n'y saurait suppléer; jamais du reste elle n'explique de façon plausible l'existence du mimétisme.

Je ne saurais certes me glorifier d'être le seul ou le premier qui ait combattu les opinions reçues sur ce sujet. Dès le commencement cette doctrine a été attaquée. Je pourrai toutefois

---

1) On pourrait dire que comme le célèbre jurisconsulte anglais I. Bentham voyait a base du droit pénal dans sa théorie dite de l'utilité, le célèbre naturaliste anglais Ch. Darwin trouvait celle de l'évolution des formes organiques dans sa théorie de la sélection naturelle qui est aussi celle de l'utilité. Seulement les arguments du premier me semblent bien plus concluants que ceux du dernier.

ajouter pas mal de choses encore. Seulement le temps disponible pour une communication de Congrès n'y saurait suffire; ce sera donc le but d'un ouvrage plus étendu que je me propose de publier sur cette matière. Pour le moment je devrai me contenter d'offrir quelques extraits, de vous soumettre quelques considérations critiques sur trois des plus connus parmi les prétendus faits du mimétisme; faits qui passent aujourd'hui pour être dument observés et constatés, servent de base et de preuves dans tout ce qui ce répète là dessus. J'espère être en état de vous les présenter sous un jour nouveau, résultant d'observations nouvelles et rigoureuses que mon séjour prolongé dans ces mêmes contrées où nombre de ces faits sont censés se passer, m'a procuré l'occasion d'y faire. Je tenterai encore d'ajouter une observation certainement nouvelle aussi sur une analogie remarquable en habitudes et en coloration, constatée chez les lépidoptères assez divers, mais vivant de la même vie, sous les mêmes influences; une ressemblance qui pour peu que ces insectes eussent habité le même pays, aurait prêté sans doute aux fanatiques de cette idée un exemple nouveau et définitif du mimétisme. Cela aussi pourra faire voir combien il est nécessaire de juger ces faits sans se permettre la moindre fantaisie, comment alors leur explication devient souvent simple et naturelle.

L'explication usuelle du mimétisme de plusieurs espèces de rhopalocères des tropiques est fondée surtout sur les faits acceptés comme vrai: que les oiseaux seraient de grands chasseurs de papillons diurnes, que toutefois ils ne chassent pas les Héliconides en Amérique, les Acraeides en Afrique, ni les Danaides dans les Indes-Orientales, parceque ces papillons auraient un goût ou une odeur qui les font rejeter par les oiseaux; et que par suite plusieurs espèces appartenant à d'autres familles non-pourvues de cette qualité protectrice, auraient acquis une ressemblance si grande de forme et de coloration avec des papillons appartenant à ces familles protégées, que les oiseaux s'y trompent et ne les chassent pas non plus, ce qui leur procure le même avantage qu'aux autres dans la lutte pour l'existence. Il y a donc là deux faits: que les oiseaux sont de grands chasseurs de papillons diurnes et que quelques papillons sont d'un goût ou d'une odeur telles que les oiseaux n'en veulent pas. Je ne discuterai pas maintenant le second de ces faits. Les essais récents de Plateau, de Butler et d'autres ont déjà rendu la chose assez douteuse. Moi-même je puis assurer qu'à part quelques cas où ces papillons venaient sans doute de sucer des matières sentant mauvais, comme ils en ont l'habitude, jamais je n'ai pu constater aucune odeur à celles des centaines de Danais ou d'Euploea's que j'ai tenu vivantes dans mes mains. Cependant de Nicéville assure que l'*Euploea Core* Cram. et l'*Euploea Kollari* Feld. du continent de l'Inde ont une odeur très forte, mais non désagréable, que

l'odeur du *Papilio Hector* L. et du *Papilio Aristolochiae* F. de cette même contrée est aussi très prononcée, ce dernier sentant la rose. Aussi M. Butler a vu un petit oiseau d'Europe manger des *Pieris napi* L. en quantité et selon les communications de M. M. Perkins et de Selys Longchamps le mâle de ce papillon aurait une odeur très prononcée de *verbena* [1]). Seulement je n'y attache aucune importance, vu que le sens de l'agréable en matière d'odeur ou de goût n'est certainement pas le même chez nous et chez les oiseaux, dont plusieurs mangent avec délice des choses qui me paraissent dégoûtantes et ne manquent certes pas d'odeur. Ce que je désire attaquer en ce moment, c'est le premier de ces faits.

C'est Bates qui l'indique le premier dans son travail renommé sur les Héliconides de la vallée de l'Amazone [2]). Il est vrai qu'il ne cite pas seulement les oiseaux parmi les chasseurs de papillons, mais aussi plusieurs insectes, les libellules, les mantis, etc.; on ne peut toutefois pas douter qu'il ne considère la protection résultant du mimétisme comme dirigée contre les oiseaux. Aussi quelques années plus tard dans la séance de la société entomologique de Londres, tenue le 4 avril 1864, il ajouta avoir remarqué souvent dans les sentiers des forêts de l'Amérique tropicale des quantité d'ailes de papillons arrachées disseminées sur le sol, et que du reste il n'est pas rare non plus de voir en Angleterre des Pieris poursuivis par des oiseaux. Dans son livre bien connu sur le Darwinisme Alfred R. Wallace raconte aussi que souvent Bates et lui ont trouvé dans les bois de ces ailes arrachées; peut-être toutefois sa mémoire l'a-t-elle trompé quelque peu quant à cela. Car selon le procès-verbal de cette même séance Bates seul a prétendu cela, tandis que Wallace a déclaré n'avoir pas personnellement constaté que les oiseaux chassent souvent les papillons, mais douter aucunément du reste que ces insectes ne soient exposés à de nombreuses poursuites. Une autre fois l'entomologiste bien connu de l'Afrique méridionale Roland Trimen assurait aussi que dans cette contrée le *Tehitraea cristata* (*viridis* Mull.) et probablement aussi le *Dicrurus musicus* chassent le papillon. Dans son travail sur les papillons de l'Afrique [3]) il déclara avoir vu en Angleterre une hirondelle poursuivant une Pieris et mentionna aussi une communication publiée il y avait quelques années par M. Belt [4]), qui aurait observé au

---

1) The Entomologist's Monthly Magazine XXIV.

2) Contributions to an insect fauna of the Amazon valley. Lepidoptera: Heliconidae. By Henri Walter Bates. Transactions of the Linnean Society of London. vol. XXIII.

3) On some mimetic analogies among African butterflies. By Roland Trimen. Transactions of the Linnean Society of London. vol. XXVI.

4) Westminster and Foreign Quarterly Review for July 1867. Article 1.

Brésil un couple d'oiseaux insectivores capturant en une demi-heure plusieurs espèces de papillons et les apportant à leurs petits, mais ne touchant pas aux Héliconides, quoique ces insectes fussent là en grand nombre. Et puis on connaît encore quelques cas isolés de papillons pris par des oiseaux. Ce sont là toutes les données sur lesquelles ce fait se trouve généralement basé.

Wallace ne l'a donc pas observé lui-même pendant les années qu'il a passées dans la Malaisie; cela ne saurait certes nullement m'étonner, car j'ose assurer formellement que ni à Java, ni à Célébes du moins ce fait ne se produit que très rarement. Je crois me souvenir vaguement d'avoir aussi trouvé des ailes arrachées de papillons diurnes — car pour les nocturnes que certes beaucoup d'oiseaux mangent avec délice et que surtout les chauves-souris chassent avec acharnement, il ne saurait être question ici — mais ce fait, qui du reste selon une observation rapportée par Trimen ne serait pas l'œuvre d'oiseaux mais de grandes mantides, s'est présenté si rarement bien sûr que je doute moi-même que cela me soit arrivé. Et en outre quoiqu'aux Indes chaque jour ou voie voler beaucoup de ces papillons non seulement dans les champs ou les bois, mais aussi partout dans les rues et les jardins où plusieurs oiseaux comme les moineaux, grands amateurs d'insectes, par exemple de papillons nocturnes, sont très communs, je n'ai pas observé que les oiseaux leur donnent la chasse, et cela tout aussi peu pour les Danaides qui passent pour avoir mauvais goût que pour les Nymphalides, Pierides, Papilionides, etc., bien qu'il y en ait parmi ces derniers au vol assez lent pour permettre aux oiseaux de les attrapper. Un jour qu'une *Euploea Rafflesii* Moore, c'est à dire une Danaide réputée immangeable était éclose dans mon jardin où plusieurs chenilles de cette espèce avaient habité, je vis un oiseau *(Edolius?)* la prendre et la manger; le lendemain une autre avait le même sort. Deux fois aussi j'ai vu un moineau attaquer une *Amathusia Phidippus* L. Ces grands papillons quoique rhopalocères ne volent qu'à l'heure du crépuscule; pendant le jour ils reposent accrochés à quelque branche; s'il arrive qu'ils soient chassés ils se réfugient souvent tout comme les papillons nocturnes dans les maisons et s'y posent quelque part; c'étaient de ces papillons posés bien en vue contre un mur blanchi à la chaux que j'ai vu attaqués par des moineaux, oiseaux très peu timides aux Indes comme en Europe qui entrent effrontément dans les maisons ouvertes. L'une de ces *Amathusia* succomba et fut mangée, l'autre toutefois réussit encore à se réfugier dans les broussailles du jardin, quoique poursuivie de près par le moineau qui lui portait de violents coups de bec, mais ne touchait probablement que ses grandes ailes déployées. Ces quatre cas sont les seuls durant les 28 années de mon séjour aux Indes où j'ai vu des oiseaux attaquer des

papillons diurnes. Et cependant pour justifier le fait dont il s'agit ici, il faudrait bien, non que par-ci, par-là un papillon soit dévoré par un oiseau, mais qu'il existât une chasse de ce genre assez générale et commune pour que l'existence des espèces non protégées en fût menacée et qu'ainsi une évolution comme leur mimétisme prétendu leur devînt d'une grande utilité. Or, pareil état de choses n'aurait pas pu m'échapper. Il me semble du reste que c'est bien la même chose ailleurs. Pryer ne l'aurait jamais vu pendant 20 années de chasse à Borneo, ni Skertchley pendant 30 années d'observation en Europe, en Asie, en Afrique et en Amérique. Selon ce dernier le célèbre entomologiste Scudder n'accepterait non plus ce fait [1]). Dans la séance de la société sus-nommée de Londres, tenue le 3 mai 1869 Home énuméra une quantité d'insectes qu'il avait vu mangés dans l'Inde par plusieurs espèces d'animaux; parmi ces insectes il nomma aussi les papillons nocturnes, mais pas les rhopalocères. Ici en Hollande c'est encore la même chose. Selon les observations publiées en 1890 par Butler [2]) un petit oiseau d'Angleterre qu'on trouve aussi chez nous mangeait en captivité avec plaisir des *Pieris brassicae* L. et des *Pieris Napi* L. par centaines, mais avec cela on n'observe pas ici que les oiseaux s'occupent de ces papillons quoiqu'ils soient très communs. Du reste quant à l'Angleterre Jordan a bien vu quelquefois un certain petit oiseau insectivore s'emparer d'un papillon diurne, mais Butler nous raconte que pendant 30 années dans le Kent il n'a pas pu constater un seul fait de ce genre [3]).

Certes tout cela n'empêche pas que l'observation de Bates ne puisse être correcte; ce qui n'arrive pas aux Indes peut bien se produire en Amérique — j'ajouterai même que les Amathusia que j'ai vu attaquées et mangées, appartiennent à ces Morphides peu représentées à Java, mais dont les individus sont très communs dans les contrées visitées par Bates. Mais pour la théorie du mimétisme cette observation n'a plus aucune valeur. Le fait que quelques papillons des Indes ressemblent plus ou moins aux Danaides est absolument de même nature que celui que plusieurs papillons de l'Afrique ressemblent aux Acraeides et plusieurs de l'Amérique méridionale aux Héliconides, c'est à cause de cela qu'on y reconnaît le même phénomène et qu'on l'explique partout de la même manière; il s'en suit nécessairement que s'il est prouvé que les faits sur lesquels cette explication est basée, n'existent pas aux Indes, elle ne peut plus être acceptée et cela non seulement pour les Indes, mais encore pour l'Afrique et

1) Annals and magazine of natural history (Ser. VI vol. 3, pag. 477). On butterflie's enemies by Sydney B. J. Skertchley.

2) Annals and magazine of natural history (Ser. VI, vol. 6). Notes made during the present year on the acceptance or rejection of insects by birds, by Arthur G. Butler.

3) The Entomologist's Monthly Magazine XXIV.

l'Amérique, même si ces faits existaient dans ces contrées. Car l'uniformité absolue du phénomène ne permet d'accepter qu'une explication uniforme, c'est à dire possible partout où il se produit. C'est pourtant là l'explication généralement acceptée aujourd'hui de ce mimétisme.

Voici encore un fait reconnu et servant surtout à appuyer la doctrine que la cause du mimétisme se trouve dans l'utilité qu'elle a pour l'animal imitateur, le rendant ainsi plus apte à soutenir la lutte pour l'existence; pour expliquer ainsi ce phénomène par la théorie de la sélection naturelle. C'est que les chenilles des Sphingides peu de temps avant de se transformer en chrysalides changeraient leur couleur verte en un brun grisâtre, couleur de terre, et cela pour se procurer l'avantage résultant de cette ressemblance. Car aussi longtemps qu'elle vivent sur les arbres ou les arbustes, leur couleur verte leur serait très utile en les rendant peu visibles au milieu des feuilles vertes aussi; mais quand le temps approche de leur dernière mue, elles sont forcées de descendre sur le sol pour y chercher un endroit convenable où se cacher. Or, pendant cette période leur couleur verte les trahirait à leurs ennemis tandis que si elles ressemblent à la terre, ils ne peuvent que difficilement les apercevoir, ce qui fait ainsi échapper ces chenilles au grand danger qui les menace durant cette période de leur existence.

C'est Madame Barber qui la première a remarqué ce fait dans l'Afrique méridionale; elle l'avait du reste fort mal observé, y voyant le résultat d'une mue et le confondant avec le fait que plusieurs de ces chenilles sont dimorphes, vertes ou brunes de couleur. Mais celui qui le fit connaître au monde entomologique n'était personne d'autre que Charles Darwin dans une conférence faite à la séance de la société entomologique de Londres, tenue le 2 novembre 1874. Dans une autre séance, le 6 février 1878, Mansel Weale, à propos d'une discussion sur le mimétisme, le rappelait à la mémoire de ses collègues. Dix années plus tard Wallace dans son ouvrage sur le darwinisme en faisait mention comme d'un fait constaté et acquis à la science. Le professeur Poulton l'avait aussi déjà reconnu comme tel dans un mémoire lu dans cette même société le 7 novembre 1883, il y revient encore dans son ouvrage bien connu sur les couleurs des animaux [1]) où il rappelle aussi que c'est le professeur Meldola qui le premier en a bien compris et expliqué l'importance. Ce sont donc ces deux savants surtout qui y ont vu une preuve éclatante du mimétisme. Poulton du reste avait fait de nouvelles études sur les chenilles d'Europe et ne tomba plus dans la même confusion de Mad. Barber.

---

1) The colours of animals, their meaning and use especially considered in the case of insects by Edward Bagnall Poulton.

Emanée de ces maîtres cette exposition de faits s'est répandue partout. Il est vrai qu'elle est bien curieuse. Malheureusement il n'y a que le fait de changement de couleur à cette période de la vie de ces chenilles qui soit vrai. Quant à son explication et son importance pour la doctrine du mimétisme, une critique entomologique en a bientôt raison.

Celui qui connaît bien la vie de ces chenilles dans la nature doit être convaincu de la vérité des deux faits suivants: d'abord, c'est que durant cette période ces insectes n'ont nullement besoin de protection; ensuite que même s'ils en avaient besoin, ce changement de couleur ne pourrait leur en servir.

Les arbres, les arbustes ou les plantes basses que ces larves habitent ne sont pas placés par la nature dans un parc soigné où le jardinier vient chaque jour nettoyer le terrain, enlevant avec soin les feuilles mortes, les branches tombées et toute mauvaise herbe osant y pousser. Là où ces plantes croissent cultivées seulement par la nature, surtout dans les contrées tropicales où ces chenilles abondent, tout le sol est couvert par une masse inextricable de buissons, d'herbes ou de plantes basses, de feuilles mortes et de toute sorte de racines et de détritus végétaux, secs ou humides et en partie pourris, le tout formant un amalgame dense, touffu, obscur et inégal. Pour qu'une chenille rampant là fût aperçue de ses ennemis, il faudrait qu'un oiseau ou un petit mammifère, qui ordinairement se tiennent sur les arbres, se trouvât justement là-dessus et encore à bonne proximité. Le cas ne peut être qu'assez rare. Puis cette période de leur vie pendant laquelle elles sont à la recherche d'une retraite est de très courte durée, surtout pour ces Sphingides qui pour cela s'enfoncent dans le sol. Dans ses recherches si intéressantes sur la couleur des chrysalides de quelques papillons diurnes Poulton n'évalue pas cette durée à plus de trois heures. Selon mon expérience — j'ai élevé des centaines de ces chenilles — elle sera ordinairement bien moindre. Peu après avoir fini de manger, celles des *Chaerocampa* ou des autres genres qui ont l'habitude de se caser, commençaient ordinairement à construire leur retraite de feuilles cousues l'une à l'autre; quant aux chenilles de *Sphinx* ou d'*Atropos*, si je trouvais dans les boîtes ou les bocaux où elles étaient élevées des individus ayant changé de couleur et que je les misse sur de la terre, il leur suffisait ordinairement de quelques minutes pour y disparaître tout-à-fait. Ce ne serait donc que pour cette période si courte de leur vie qu'elles auraient acquis cette faculté protectrice! Cela déjà est fort peu probable et le devient moins encore lorsqu'on réfléchit qu'elles en ont si peu besoin.

De plus ce changement de couleur ne pourrait pas non plus leur servir de protection. Non seulement parce que la couleur brune ou grise qu'elles acquièrent alors ne ressemble pas toujours à celle du sol qui varie beaucoup, ou à celle des feuilles mortes

ou autres détritus sur lesquels elles ont à marcher, mais encore pour une autre raison que quiconque a l'habitude de la chasse connaît bien. Une protection résultant d'une ressemblance de couleur entre un animal et le milieu animé où il se trouve, n'est possible qu'autant que cet animal reste immobile comme ce milieu. Aussi depuis le cerf dans les broussailles sous bois et l'oiseau entre les feuilles de l'arbre jusqu'à l'insecte, tous les animaux le savent très bien; tant qu'ils ne cherchent pas leur salut dans la fuite, c'est par cette immobilité qu'ils tâchent de se protéger contre le danger. Le moindre mouvement attire aussitôt les regards de l'ennemi; du moment qu'il commence à se douter de quelque chose, qu'il s'approche et veut se rendre compte de près de ce qu'il voit, cette ressemblance perd ordinairement son effet et l'animal est perdu. De quelle utilité une couleur protectrice pourrait-elle donc être pour la chenille durant cette periode de sa vie où elle est fatalement forcée de marcher et de se remuer pour chercher une retraite? Cela n'empêcherait pas ses ennemis de la voir et d'en faire leur proie.

Donc ce changement de couleur ne représente pas une utilité protectrice pour ces insectes. C'est tout bonnement un fait remarqué déjà il y a 160 ans par *de Reaumur*, qui se produit chez toutes les larves de lepidoptères dans cette période de leur existence, une décoloration probablement en rapport avec un commencement de dessèchement de la peau qui bientôt, lorsque la chenille deviendra chrysalide, sera rejetée, ayant pour effet qu'elles prennent alors une teinte spéciale, ordinairement peu marquée ou terne, quelquefois cependant très claire et voyante, mais qui n'a jamais rien à voir avec le mimétisme. Il y a du reste beaucoup de ces chenilles de Sphingides qui ne sont pas vertes, mais brunes et qui subissent cependant la même décoloration, quoique dans ce cas le changement de couleur est trop insignifiant pour admettre l'idée de quelque protection. Tout ce qui subsiste ainsi de ce fait si remarquable dont il y été question ici, c'est que l'on se trouve en présence d'une fantaisie qui a eu beaucoup de succès dans la biologie. Enfin, ce n'est pas la première fantaisie de dame qui aura fait carrière; seulement, du moment qu'elle se heurte à la critique scientifique, elle ne peut subsister.

Considérons maintenant le troisième fait que je désire attaquer ici. C'est encore une des illustrations les plus connues du roman si intéressant du mimétisme et qui se retrouve dans quantité d'écrits. Il a pris naissance dans un mémoire très renommé sur les variations et la distribution géographique des Papilionides de la Malaisie [1]) lu par le célèbre Alfred R. Wallace dans la séance

---

1) On the phénomena of variation and geographical distribution as illustrated by the Papilionidae of the Malayan region by Alfred R. Wallace. Transactions of the Linnean society of London vol. XXV.

de la société linnéenne de Londres, le 17 mars 1864. Selon ce mémoire deux papillons de cette contrée sont extrêmement remarquables par les phenomènes combinés qu'ils montrent de mimétisme et de polymorphisme. L'un le *Papilio Memnon* L. de Java possède plusieurs formes femelles différentes de celles du mâle et l'une d'elles est même tellement diverse qu'on la considérait autrefois comme une espèce différente, sous le nom de *Pap. Achates* Cram. Son système de coloration est tout autre que celui du mâle et des autres formes femelles, elle seule a en outre de grandes appendices spatuliformes aux ailes inférieures, elle mimerait ainsi le *Pap. Coon* F. de la même île, qui montre le même système de coloration et les mêmes appendices. Or sur le continent de l'Inde ce *Pap. Memnon* est remplacé par une forme connue sous le nom de *Pap. Androgeos* Cram. (*Agenor* L.) qui montre aussi le même polymorphisme et dont une des femelles représente les mêmes caractères que celle nommée *Achates*. Seulement les taches qui sont jaunes chez ce dernier sont rouges chez son représentant du continent — et voilà qu'aussi le *Pap. Coon* de Java, marqué de ces mêmes taches jaunes, est remplacé sur la terre ferme par une forme analogue le *Pap. Doubledayi* Wall. qui a de même ces taches en rouge. Ainsi dans les deux contrées cette forme femelle du *Pap. Memnon — Androgeos* prend pour quelque cause encore inconnue la livrée du *Pap. Coon — Doubledayi* et celà avec les taches jaunes où il les a jaunes, rouges où il les a rouges; il paraît donc bien qu'elle copie ce dernier; on devrait voir là un exemple bien prononcé du mimétisme. Dans l'autre papillon Wallace distingue aussi deux races, l'une des îles malaises qu'il nomme *Pap. Theseus* Cram., l'autre du continent de l'Inde, son *Pap. Pammon* L. (*Polites* L.). La première possède plusieurs formes femelles, une qui approche du type mâle et les autres variant sur les îles diverses, mais ayant toutes plusieurs taches rougeâtres et des appendices spatuliformes aux ailes inférieures ressemblant assez au *Pap. Diphilus* Esp. (*Aristolochiae* F.) ou au *Pap. Antiphus* F. Parmi les individus de la race continentale dont tous les mâles aussi bien que toutes les femelles ont ces appendices, on rencontre d'abord les mêmes formes femelles ressemblant au mâle et au *Pap. Diphilus* et puis encore une troisième bien distincte des autres et caractérisée surtout par une plus grande quantité de taches rouges, à cause de quoi elle aussi a été longtemps regardée comme une espèce spéciale sous le nom de *Pap. Romulus* Cram. Et voilà que celle-ci ressemble beaucoup à un papillon qui n'habite aussi que l'Inde continentale, le *Pap. Hector* L. Ainsi les formes femelles de ce *Pap. Theseus — Pammon* qui ressemblent au mâle on au *Pap. Diphilus* se trouvent partout où ces papillons habitent aussi; mais sur le continent où se rencontre en outre un autre papillon du même type, le *Pap. Hector*, il existe encore une autre forme femelle ressemblant de près à

celui-ci. Selon Wallace il en résulterait que les femelles des *Pap. Theseus — Pammon* cherchent à imiter la forme d'autres papillons du même type, habitant les contrées où elles se trouvent, et qu'elles copient ainsi partout le *Pap. Diphilus*, et de plus, mais seulement sur le continent parce que celui-ci ne se trouve que là, le *Pap. Hector*. C'est à dire que chacune de ces formes ne se rencontre que là où se trouvent aussi les papillons d'une autre espèce à laquelle elle ressemble; ce qui serait donc un exemple bien évident du mimétisme.

Ces faits rapportés par Wallace ne sont pas inexacts, mais il y a bien des choses à ajouter.

D'abord que la différence entre les *Achates* et les *Coon — Doubledayi* du continent et ceux des îles n'est pas du tout aussi prononcée. Les *Achates* de la péninsule malaise n'ont pas le rouge aussi vif que ceux de l'Inde proprement dite, mais un peu jaunâtre, et dans une partie du Nord-Est de Sumatra le jaune qui se voit sur les ailes inférieures de l'*Achates* de Java et même des individus du Sud et de l'Ouest de cette île devient rougeâtre. Tout de même le jaune du *Pap. Coon* qui habite ces contrées se change dans cette même partie du Nord-Est de Sumatra en rouge, ce qui constitue la livrée du *Pap. Doubledayi*, mais aussi dans un rouge moins vif, plus jaunâtre, qui a fait décrire cette race comme une variété de ce papillon, la var. *Delianus*. Il y a donc des transitions très marquées entre les individus des îles et les autres, et cela surtout dans la péninsule malaise qui est la partie du continent la plus voisine des îles et à Sumatra dans les contrées les plus proches de cette presqu'île. Or Sumatra est bien celle des îles de la Sonde qui est restée le plus longtemps attachée au continent et dont la faune se rapproche à cause de cela le plus de celle de la terre ferme.

Puis, que les formes dites continentales du *Pap. Theseus — Pammon*, ainsi que le *Pap. Hector* et une variété géographique du *Pap. Diphilus (Aristolochiae)*, le *Pap. Ceylonica* Moore se trouvent aussi à Ceylon; et enfin que le rapport entre les formes femelles de ce *Pap. Theseus — Pammon* et les *Pap. Diphilus (Aristolochiae)* et *Antiphus* est encore beaucoup plus marqué que Wallace ne le connut. Ces deux derniers papillons ne diffèrent en vérité que par une tache blanche sur les ailes inférieures du premier qui manque chez le dernier, mais tandis que chez plusieurs individus de *Diphilus (Aristolochiae)* de Borneo et de Java cette tache se rétrécit tellement qu'il n'en reste souvent qu'un petit vestige, il existe à Sumatra des *Antiphus* qui ont aussi un tel vestige; les deux espèces n'en feront donc probablement qu'une. Or à Sumatra où le *Diphilus (Aristolochiae)* manque, mais où l'*Antiphus* est commun, on trouve aussi seulement la forme femelle du *Theseus — Pammon* sans tache blanche qui ressemble à l'*Antiphus;* mais à Java où ce *Diphilus* est très commun, mais l'*Antiphus* très rare, la forme femelle de ce même

papillon qui ressemble à ce *Diphilus* se rencontre aussi en quantité, tandis que je n'y ai trouvé que deux exemplaires comme l'*Antiphus*.

Nonobstant celà l'interprétation que Wallace donne de ces faits, est tout-à-fait erronée.

Bien que ne connaissant pas alors les études de M. le professeur A. Weismann sur l'ontogénèse des chenilles de plusieurs Sphingides [1]), mes observations personnelles sur le polymorphisme m'ont donné sur ce phénomène la même opinion que celle de ce savant, savoir que souvent les formes polymorphes ne représentent que des stations successives originales, intermédiaires et finales, d'une forme monomorphe passant à une autre. Elles nous offrent alors le tableau de la transformation d'une espèce nouvelle accompagnée de l'extinction d'une autre plus ancienne qu'elle va remplacer. Puis mes études sur les Papilionides de la Malaisie m'ont appris que ces papillons doivent pour la plupart descendre d'ancêtres à grandes appendices spatuliformes aux ailes inférieures, qu'on retrouve encore chez les espèces jusqu'à présent peu altérées et représentant ainsi la forme ancienne, mais qui tendent peu à peu à disparaître, ce qui fait que chez les espèces qui ont déjà acquis une forme nouvelle ces appendices font ordinairement défaut, quoique dans certains cas elles soient encore présentes ou représentées par des vestiges. Or les deux espèces polymorphes, le *Pap. Memnon* — *Androgeos* et le *Pap. Theseus* — *Pammon* de Wallace se trouvent dans cet état de transition; leurs formes mâles sont les nouvelles, parmi les différentes femelles il y en a de très avancées qui se rapprochent déjà du mâle, il y en a aussi qui représentent soit une forme moins avancée intermédiaire, soit l'ancienne ou du moins une forme qui n'en diffère encore que fort peu. Dans ce dernier cas elles possèdent encore le système de coloration ancien et les appendices spatuliformes ancestrales; c'est l'*Achates* de la première de ces espèces, c'est le *Romulus* de la seconde. La ressemblance de cet *Achates* avec le *Pap. Coon* — *Doubledayi*, — qui est du reste plus grande dans le cabinet d'études que dans la nature et nullement telle que l'exagération l'a décrite [2]) — celle des femelles de l'autre espèce avec le *Pap. Hector*, le *Pap. Diphilus* et le *Pap. Antiphus* n'a donc rien qui puisse étonner. Ces derniers sont tout bonnement des espèces encore peu altérées et représentant ainsi des formes plus ou moins anciennes; leur ressemblance prouve simplement que tous ces papillons possèdent encore le type peu changé de leur ancêtre commun. Le fait que l'*Achates* de Java a des taches jaunes comme le *Pap. Coon* de cette île et que celles de l'*Achates* du continent et dans une partie de

---

1) Studien zur Descendenz—Theorie II. Ueber die letzten Ursachen der Transmutationen von Dr. August Weismann.

2) Le Dr. Vitus Graber p. e. dans son livre sur les insectes la dit telle que la même figure suffirait pour faire connaître les deux espèces!

Sumatra sont rougeatres se rapprochant de celles du *Pap. Doubledayi* qui habite aussi la terre ferme et une partie de Sumatra, s'explique aussi aisément par la circonstance qu'une différence de couleur entre des animaux de la même espèce vivants chacun dans une autre contrée, peut être ramenée à des influences géographiques diverses, qu'alors il n'est que naturel que les deux espèces de chaque pays montrent la même couleur; le jaune original s'étant changé chez l'une en rouge ou le rouge original chez l'autre ayant passé au jaune. Aussi, comme nous l'avons remarqué déjà, la variété du *Pap. Doubledayi* qui habite le N. E. de Sumatra se rapproche déjà dans la nuance du rouge de ses taches du jaune qui se trouve sur le *Pap. Coon* que l'on rencontre aussi dans la partie S. O. de cette grande île. Et encore dans une autre tache à la naissance des ailes supérieures de l'*Achates* (l'épaulette), qui ne se trouve pas chez le *Coon* — *Doubledayi*, on remarque la même diversité de teinte, mais quoiqu'elle soit ordinairement jaune â Java [1]) quelquefois on y prend des *Achates* qui l'ont rouge, ce qui doit bien être un fait d'atavisme et montre alors que la couleur primitive était rouge comme c'est encore le cas sur le continent et dans une partie de Sumatra; il est donc plus que probable que l'histoire des autres taches communes aux *Achates* et aux *Coon* — *Doubledayi* sera la même. Le fait enfin que le *Romulus* se trouve seulement sur le continent et à Ceylon, n'a pas non plus besoin de beaucoup d'explication. Quand une espèce se trouve dans cet état de transition les formes anciennes et transitoires tendent peu à peu à disparaître; évidemment cela a déjà eu lieu en partie pour le *Romulus* qui représente la forme la plus ancienne du *Pap. Theseus* — *Pammon*. Seulement cela ne s'est produit jusqu'ici que dans les îles malaises, détachées il y a déjà des centaines sinon des milliers de siècles du continent de l'Inde, où cette évolution poursuit ainsi depuis longtemps son cours indépendamment de sa marche sur la terre ferme. C'est pour la même raison que les mâles et les formes femelles très proches de celle du mâle ont perdu déjà leurs appendices dans la plupart de ces îles, mais les possèdent encore sur le continent; c'est parceque dans ces îles l'évolution de l'espèce à marché plus vite.

Voilà donc tout ce qui reste de ces deux exemples si célèbres de mimétisme. Il y est question de faits d'évolution assez compliqués, mais les ressemblances qui s'y font remarquer ne sont qu'un effet de parentage, de descendance d'un ancêtre commun, ou d'influence locale.

Passons maintenant à l'autre sujet.

Le *Pararga Egeria* L. et le *Pararga Megaera* L. sont deux

---

1) A Sumatra où se trouvent les deux types de l'*Achates*, ceux-là qui appartiennent au type de Java ont cette tache en blanc, mais ceux du type continental en rouge.

papillons Satyrides très voisins l'un de l'autre, communs dans l'Europe occidentale, provenant de chenilles lisses et de chrysalides de forme arrondie. Le *Junonia Erigone* Cram. et le *Junonia Asterie* L. sont deux papillons Nymphalides, voisins aussi, communs à Java, provenant de chenilles épineuses et de chrysalides à surface inégale. Par conséquent les deux paires sont systématiquement assez éloignées, appartenant à des familles différentes de lépidoptères.

Le *P. Egeria* et le *P. Megaera* vivent dans les mêmes contrées souvent à quelques pas l'un de l'autre, seulement tandis que ce dernier recherche l'ardeur du soleil la plus forte, comme elle se fait sentir sur la plaine nue, l'autre préfère la chaleur un peu tempérée des bois, où il se joue dans les rayons qui pénètrent à travers la verdure, mais où il peut aussi trouver l'ombre. Pour le reste leurs habitudes sont les mêmes, seulement le *Megaera* a la particularité d'aimer beaucoup à se poser ou à voleter sur la surface des murs, et surtout des murs chauffés par le soleil; mon ami le lépidoptérologiste connu Snellen m'a assuré l'avoir vu se placer sur une muraille dont les pierres étaient tellement chauffées qu'il ne pouvait y tenir la main et qu'il était fort étonné qu'un papillon pût se mettre là sans se brûler. Aussi il est connu en Angleterre sons le nom de «*Wall-butterfly*» ou *papillon des murs*, et en Allemagne sous celui de «*Mauerfuchs*» c'est à dire *renard de muraille* — renard, selon l'habitude allemande à cause de sa couleur orangée ou rousse. Ces deux papillons, descendant évidemment d'un même ancêtre peu éloigné encore, montrent toutefois une assez grande différence de couleur. Le *P. Megaera* qui aime la lumière vive et les fortes chaleurs, est d'un jaune rougeâtre ou orangé, mais l'autre qui recherche beaucoup l'ombre, est d'une teinte sombre, d'un brun mélangé de taches jaunes mais d'un jaune beaucoup plus faible, moins intense, moins rougeâtre que celui du Megaera. C'est-à-dire, quant à l'*Egeria* du Nord, (la forme dite *egerioides);* dans les pays au soleil plus ardent, dans le midi de l'Europe et le Nord de l'Afrique, son mélanisme se rétrécit, ses taches jaunes s'agrandissent et deviennent plus foncées, plus orangées, se rapprochant ainsi quelquefois beaucoup de la nuance de l'ami du soleil, le *Megaera*. N'est-il donc pas évident que la différence en couleur de ces deux espèces si voisines, le mélanisme et la couleur jaune faible de l'une et le jaune rougeâtre et foncé de l'autre, doivent être une suite de la diversité de leurs habitudes qui pendant des siècles exposaient le *Megaera* à une influence beaucoup plus forte du soleil [1]).

---

1) Selon une communication faite par Merrifield à la société entomologique de Londres, le 14 mars 1894, ce naturaliste n'aurait pas réussi à obtenir des papillons du *P. Egeria* se rapprochant de la forme méridionale, en soumettant des chrysalides de la forme septentrionale *(egerioides)* à une température assez élevée. Mieux

Voyons à présent les deux Junonia de Java. J'ai pu observer qu'ils représentent en vérité les deux Satyrides d'Europe. Il est vrai que le *J. Erigone* recherche plus la chaleur que le *S. Egeria;* c'est après tout un fils des tropiques; on le recontre donc non seulement sous les arbres, mais encore à des endroits découverts où la chaleur serait bien trop forte pour l'Européen. Toutefois, si ce n'est par hasard, seulement là où les arbres ou les broussailles sont tout proches, savoir là où tout comme l'*Egeria* il peut aussi se mettre de temps en temps à l'ombre. Le *J. Asterie* ressemble encore plus au *S. Megaera;* il se trouve aussi en compagnie de l'*Erigone*, mais il aime en outre et surtout les plaines découvertes, là où le soleil tropical darde ses rayons les plus brûlants. Et ce qui est très curieux, ce n'est pas seulement par là que se montre l'identité de ses goûts avec ceux du *S. Megaera;* souvent aussi je l'ai vu se poser ou voleter sur les murailles. Il aime les murs blanchis à la chaux et exposés au soleil, où la chaleur et la lumière sont très intenses; il mériterait donc aussi bien que le Megaera, dont il a aussi la couleur, le nom de «*renard de muraille.*» Il fait cela ouvertement, à dessein; il arrive aussi que par hasard un autre papillon soit attiré pour quelques moments par la vive lumière qui se réfléchit sur un mur blanc, mais jamais je n'en ai vu d'autres y rester si longtemps et s'y complaire évidemment.

Or, le système de coloration du *J. Asterie* est très semblable à celui du *S. Megaera;* et quand on compare le *J. Erigone* au premier, ou constate le même mélanisme qui distingue le *S. Egeria* du *S. Megaera.* Et ainsi, bien que l'*Egeria* et l'*Erigone* se ressemblent peu et que même l'analogie assez grande qui existe entre le *Megaera* et l'*Asterie*, vu la circonstance surtout que les Nymphalides sont de leur nature beaucoup plus grands et plus forts que les Satyrides, on ne le remarque pas aussitôt, en comparant les deux paires, on reste convaincu que la simititude de leurs habitudes se retrouve aussi dans leur coloration. Si l'on accepte que la différence de couleur qui distingue les Européens doit être la conséquence de leurs habitudes différentes en

---

vaudrait peut-être de soumettre la chrysalide de la première de ces formes qui sera probablement la normale dont l'*egerioides* est sortie, à une température plus basse que de coutume. Mais du reste il n'y a pas nécessairement question ici de chaleur. Le Javanais *J. Erigone* n'en manque pas, quoiqu'il ne s'y expose pas autant que le *J. Asterie.* Et le *P. Egeria* des îles Canaries, figuré par Weismann (Studien zur Descendenz-Theorie) est de couleur plus obscure qu'un individu de la Sardaigne qui se trouve dans le musée de Leyde. L'influence du soleil peut bien s'effectuer d'une autre manière. Et puis quoique certainement les expériences de ce genre ont donné le resultat très intéressant de constater le fait que les dessins et les couleurs des papillons se modifient par l'influence de la chaleur et du froid sur la chrysalide, de prouver ainsi l'influence du milieu sur leur développement, cependant ces résultats — comme le docteur Tad. Garbowski l'observait dernièrement (Biologisches Centralblatt 15 Sept. 1895) — sont jusqu'à présent encore trop incertains pour permettre des conclusions plus larges.

regard de l'influence solaire, on doit nécessairement en faire autant pour les deux Javanais aussi.

Dans chacune de ces contrées si éloignées l'une de l'autre et possédant des climats si divers, chez deux espèces de papillons, les Européens appartenant à une autre famille que les Javanais, n'ayant donc que des ancêtres communs assez éloignés et n'étant pas de la même constitution corporelle, les mêmes habitudes amenant les mêmes influences se sont ainsi développées et par suite un même système de coloration. Si par hasard ces insectes habitaient le même pays, on y aurait probablement reconnu depuis longtemps une nouvelle forme très remarquable du mimétisme, celle procédant par paires. Et si la découverte en eût été faite par un des fanatiques peu rares aujourd'hui de cette doctrine, nul doute que l'habitude de voleter sur des murailles chauffées par le soleil n'eût été déclarée très probablement fort utile à ces papillons, de telle sorte que seuls les individus qui y excellaient avaient pu subsister dans la lutte pour l'existence.

Quant à moi, je préfère l'opinion de Carl Vogt, quand il disait: [1])

«Giard, moi et plusieurs autres, nous avons déjà insisté à «différentes reprises sur le fait que certaines influences, suscep-«tibles d'être précisées avec assez de rigueur, doivent avoir à la «longue pour effet de rapprocher les uns des autres les orga-«nismes, doués d'une certaine plasticité, et de les rendre à la «fin tellement semblables qu'il faut des investigations très serrées «et détaillées pour montrer leur différence initiale.»

La Séance est levée à midi moins quart.

---

1) Les dogmes scientiques. Revue scientifique 1891.

Explication des TABLES I et II, illustrant l'évolution des formes du *Papilio Memnon* L. et du *Papilio Polites* L.

L'affinité des papillons mentionnés sur les tables est prouvée pas l'étude des chenilles et de leurs chrysalides. Ils descendent probablement des *Ornithoptera* ou d'un ancêtre commun très voisin de ceux là. Les espèces monomorphes, peu variables, à grandes appendices spatuliformes comme le *Pap. Coon* et les *Pap. Hector*, *Aristolochiae* et *Antiphus* me semblent réprésenter deux types anciens, parceque chaque type se retrouve chez plusieurs espèces ce qui fait présumer qu'elles sont encore peu éloignées d'un ancêtre commun. Les trois derniers sont évidemment du même type. Le système de coloration du *Pap. Coon* si ressemblant à celui de la forme ♀ *Achates* se retrouve aussi chez les ♀ du *Pap. Ascalaphus* de Célébes et du *Pap. Lowii* de Palawan.

Un coup d'œil sur ces tables fera comprendre mieux que tout discours comment une nomenclature trinaire est scientifique et pratique au moins quant aux lépidoptères, et combien elle est préférable à cette rage de donner des noms nouveaux à chaque forme nouvelle géographique, très profitable sans doute aux négociants naturalistes et aux chasseurs de *mihi*, mais ne servant du reste qu'à en embrouiller l'étude.

Une désignation pratique des formes du *Pap. Memnon* L. et du *Pap. Polites* L. qui me sont connues serait la suivante:

Pap. Memnon L. *insularis* (la forme ♂ des îles malaises)
„ „ „ *Florensis* (la variété ♂ de Flores)
„ „ „ *Sumbawanus* (la variété ♂ de Sumbawa)
„ „ „ *continentis* (la forme ♂ du continent)
„ „ „ *Mayo* Atkins (la forme ♂ des îles Andamans)
„ „ „ *Charicles* Hew. (la forme ♀ du précédent)
„ „ „ *Esperi* Butl. (ou *Mestor* Hbn., la 1e forme ♀ intermédaire)
„ „ „ *Anceus* Cram. (la 2e forme ♀ intermédiaire à tache triangulaire blanche)
„ „ „ *Laomedon* Cram. (la même à tache rouge)
„ „ „ *Agenor* L (cette variété de la 3e forme ♀ intermédiaire)
„ „ „ *Merapa* Doherty (la même de Sumbawa)
„ „ „ *Phoenix* Dist. (cette variété de la même)
„ „ „ *Cilix* Dist. (ou *Thunbergii* Ph. Sieb. cette variété de la même)
„ „ „ *Borneensis I* (la 4e forme intermédiaire, transition entre *Achates* et *Agenor*.
„ „ „ *Borneensis II* (la même transition entre *Achates* et *Laomedon*)
„ „ „ *Achates* Cram. (la forme ♀ originale des îles malaises)
„ „ „ *ruber* (la même du continent)
„ „ „ *Alcanor* Cram. (cette variété du précédent).

Pap. Polites L. *insularis* (le ♂ et la 1e forme ♀ intermédiaire des îles malaises)
„ „ „ *continentis* (les mêmes du continent)
„ „ „ *Polites* L. (la 2e forme ♀ intermédiaire)
„ „ „ *Theseus* Cram. (la 3e forme ♀ intermédiaire)
„ „ „ *Alcindor* Ch. Oberth. (la race de Célébes)
„ „ „ *Alphenor* Cram. (la race des Moluques méridionales)
„ „ „ *Nicanor* Felder (la race des Moluques septentrionales)
„ „ „ *Ledebourius* Eschz. (la race de Luçon)
„ „ „ *Romulus* Cram. (la forme ♀ originale)

Du *Pap. Coon* F. on pourrait distinguer ainsi: le *Pap. Coon* F. *javanus*; le *Pap. Coon* F. *Doubledayi* Wall.; le *Pap. Coon* F. *Delianus* Fruhst. et le *Pap. Coon* F. *Rhodifer* Butl. Des noms géographiques comme *Florensis* on *Borneensis* sont certes préférables pour désigner des races géographiques.

PAPILIO MEMNON L.

Iles Malaises.

1. *Pap. Memnon* ♂.

Je le connais de Java, de Sumatra, de Nias, de Bawean, de Borneo, de Sumbawa, de Belitung et de Flores, Wallace le décrit aussi de Lombok. Le dessous des ailes inférieures varie un peu; chez les individus de Flores et de Sumbawa et selon Wallace chez ceux de Lombok cette différence est plus marquée. Pas d'appendices.

2. *Pap. Memnon* ♀.

Forme intermédiaire sans appendices, variant individuellement et se rapprochant le plus du ♂. Elle a été décrite et figurée sous le nom de *Pap. Esperi* Butl. Je la connais de Java, de Borneo et de Sumatra.

3. *Pap. Memnon* ♀.

Forme intermédiaire sans appendices, qui varie individuellement; elle m'est connue de Java, de Sumatra, de Nias, de Bawean et de Borneo et se rapproche beaucoup de la forme 2. Les individus à tache triangulaire blanche à la base des ailes supérieures forment le *Pap. Anceus* Cram., nom que Wallace étend à toutes les formes 2, 3 et 4; les autres sont le *Pap. Laomedon* Cram.

4. *Pap. Memnon* ♀.

Forme intermédiaire sans appendices, variant aussi beaucoup mais caractérisée toujours par un développement spécial du blanc ou du jaune ou orange des ailes inférieures de la forme originale 6, dont il ne reste rien ou bien peu dans les autres formes. Quoiqu'elle se rapproche du reste aussi de la forme 3, c'est donc bien la forme la plus divergeante. C'est le *Pap. Agenor* de Cramer. Elle se trouve à Java, à Nias, à Bawean, à Sumatra, à Borneo, à Banca et à Belitung quelques individus sont de couleur très claire. La var. *Merapa* Doherty de Sumbawa, quoique assez différente, appartient aussi à cette forme.

5. *Pap. Memnon* ♀.

Forme intermédiaire sans appendices de Borneo; transition de la forme originale *Achates* dont elle a encore le dessin des ailes inférieures aux intermédiaires 2, 3 et 4. Un individu du Kinibalu n'est qu'un *Achates* sans appendices d'un jaune orangé, se rapprochant de la forme 4 *Agenor*. Un autre de Bandjermasin figurée par Sal. Müller dans les Verh. Nat. Gesch. der Ned. Overz. Bez. pl. 3 fig. 3 réprésente la transition à la forme 3 *Laomedon*.

6. *Pap. Memnon* ♀.

Forme originale à grandes appendices spatuliformes, variant individuellement quant à la largeur des appendices et l'étendue du blanc sur les ailes inférieures. Elle est colorée de jaune quelquefois orangé sur l'abdomen et sur ces ailes et ressemble par son système de coloration et ses appendices au . .

C'est le *Pap. Achates* Cram. Il est censé de manquer à Borneo; il y en a un toutefois au musée de Leyde dont l'étiquette indique Bandjermasin. Je le connais aussi de Java, de Sumatra, de Nias et de Bawean. La tâche triangulaire à la base des ailes supérieures est chez les individus de Java généralement d'un jaune d'ocre, rarement rouge, mais chez ceux de Sumatra blanche excepté dans le N. E. de cette île où elle est rouge. Les individus de cette contrée qui ont aussi la bordure anale des ailes inférieures d'un orange foncé se rapprochent ainsi de la forme continentale.

. . . . *Pap. Coon* F. coloré de jaune sur le thorax et les ailes inférieures, à Java et dans le S. et l'O. de Sumatra. Dans le N. E. de cette île ce jaune devient rouge, plus jaunâtre cependant que celui du *Pap. Doubledayi* Wall. du continent. Cette variété intermédiaire entre ces deux races a été nommé le *Pap. Doubledayi* var. *Delianus*.

Asie méridionale et orientale.

1. *Pap. Memnon* ♂.

Du continent de l'Inde du Tonquin, de la Chine et du Japon. Ne différant de celui de Java que par la coloration du dessous des ailes inférieures qui s'en éloigne encore plus que chez les individus de Flores, quoique variant de la même manière. C'est le *Pap. Agenor* L. comme aussi les *Pap. Esperi* Butl. ♂ et *Pap. Cilix* Dist. ♂, figurés par Distant, (rhop. malay.) Le *Pap. Mayo* Atkins. des îles Andamans n'est encore que la même espèce, variant toujours de la même manière mais dans une couleur différente.

2. *Pap. Memnon* ♀.

De cette forme intermédiaire Distant (rhop. malay.) figure deux variétés le *Pap. Esperi* Butl. et le *Pap. Mestor* Hübn.

?

3. *Pap. Memnon* ♀.

De cette forme intermédiaire, le *Pap. Agenor* de Cramer, Distant (rhop. malay.) figure trois variétés qu'il désigne comme le *Pap. Agenor* L., le *Pap. Phoenix* Dist. et le *Pap. Cilix* Dist. La dernière est aussi connue du Japon sous le nom de *Pap. Memnon* L. var. *Thunbergii*, Ph. Sieb.

?

4. *Pap. Memnon* ♀.

Ne différant de la forme 6 des îles malaises que par la couleur rouge qui remplace le jaune sur les ailes inférieures, à Malacca ce rouge est cependant déja beaucoup plus jaunâtre que dans l'Inde. Par son système de coloration et ses appendices cette forme continentale, qui est aussi le *Pap. Achates* de Cramer ressemble au. . .

L'étendue du blanc sur les ailes postérieures qui est réduit à un minimum dans une variété assez différente de la Chine, le *Pap. Alcanor* Cram. varie ordinairement comme dans la forme insulaire.

La ♀ du *Pap. Mayo* Atkins. des îles Andamans (*Pap. Charicles* Hew.) n'est qu'une variété de l'*Achates*. On n'en connaît pas de formes intermédiaires.

Un *Achates* continental dont les appendices ne sont plus spatuliformes doit se trouver dans la collection Staudinger.

. . . *Pap. Doubledayi* Wall. qui n'est qu'une race du *Pap. Coon* habitant le continent de l'Inde (Moulmein, Assam), et est aussi coloré de rouge sur le thorax et les ailes inférieures.

Le *Pap. Rhodifer* Butl. des îles Andamans n'est encore qu'une race colorée en rouge de la même espèce.

Le *Pap. Polymnestor* Cram. de l'Inde (comme aussi sa race de Ceylon le *Pap. Parinda* Moore) est évidemment un *Memnon* plus avancé. Chez cette espèce l'évolution décrite des formes de ce papillon est finie; il n'y a plus qu'une seule forme ♀ à peu près semblable au ♂, mais ayant encore quelquefois une petite tache rouge triangulaire à la base des ailes supérieures. Or, cette tache est bien la même qui est propre au *Memnon* ♀ et prouve ainsi la descendance de cette espèce du *Memnon*, tout comme le fait aussi son système de coloration, assez altéré du reste pour faire voir qu'une nouvelle évolution tendant encore à un changement de couleur ou de dessin a déjà commencé. La chenille et la chrysalide ressemblent aussi beaucoup à celles du *Memnon*, la première se nourrit aussi de la même plante que celle de ce papillon. Le *Pap. Ascalaphus* Boisd. de Célébes au contraire doit être regardé comme un *Memnon* attardé, dont l'évolution s'est développée sous des influences autres que celles qui ont agi sur celui-ci. Cette espèce dont la chenille, se nourrissant toujours de la même plante, et la chrysalide sont aussi les mêmes ou presque les mêmes de celles du *Memnon*, n'a qu'une seule forme ♀, qui n'est qu'un grand *Achates*, dont l'évolution vers la forme ♂ n'a donc pas encore commencé; le ♂ n'est qu'un grand *Memnon* ♂, mais a retenu les grandes appendices originales. Comme beaucoup d'autres papillons soumis à l'influence locale de l'île de Célébes les individus des deux sexes de cette espèce sont plus grands que leurs congénères des îles de la Sonde et du continent.

Le *Pap. Lowii* Druce de Palawan et de Sambacan est très voisin du *Memnon*, avant retenu encore dans toutes ses formes les appendices originales mais suivant du reste la même évolution. Le ♂ ne diffère aussi que par la coloration du dessous des ailes inférieures ressemblant à celle du *Pap. Mayo* ♂; je connais de ce papillon deux formes ♀ qui sont évidemment les intermédiaires *Laomedon* et *Agenor* du *Memnon*. Quelquefois les appendices ne sont plus spatuliformes. Le *Pap. Deiphobus* L. des Moluques méridionales (la ♀ est le *Pap. Alcandor* Cram.) avec ses races le *Pap. Deiphontes* Wall. des Moluques septentrionales et le *Pap. Emalthion* Hübn des Philippines (*Pap. Floridor* Godt.; le ♂ est aussi le *Pap. Krusensternia* Eschz., l'une des formes ♀ le *Pap. Rumanzovia* Eschz. et aussi le *Pap. Descombesi* Bsd.) forme aussi une espèce très voisine du *Memnon* provenant certainement de la même souche, mais dont l'évolution a suivi son cours sous d'autres influences. Les ♂ ressemblent beaucoup à ceux du *Memnon*; le dessous des ailes postérieures varie aussi en couleur, mais d'une manière analogue à celle des variétés de celui-ci; la race *Deiphontes* a quelquefois des appendices spatuliformes, la race *Deiphobus* les a encore toujours et sera ainsi probablement la forme la plus ancienne. Les ♀ dont la race *Emalthion* semble être dimorphe, font reconnaître encore qu'elles descendent aussi du type *Achates*

TROISIÈME SÉANCE

JEUDI 19 SEPTEMBRE 1895 (matin)

Présidence de M. Aug. Lameere (Bruxelles) — Secrétaire M. H. F. Nierstrasz (Utrecht)

Sont présents 8 membres.

La Séance est ouverte à 10 heures.

M. G. Th. Eimer (Tübingen) hält einen Vortrag

UEBER DIE ARTBILDUNG UND VERWANDTSCHAFT BEI DEN SCHWALBENSCHWANZARTIGEN SCHMETTERLINGEN.

Vortragender [1]) legt die Tafeln zu dem demnächst erscheinenden zweiten Theil seines Werkes über die »Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen" vor, welcher die Schwalbenschwänze behandelt. Er unterscheidet dabei drei Gruppen: die *turnus*-, die *machaon*- und die *asterias*-Gruppe. Alle drei leben, wie die Gruppen der Segelfalter, in zusammenhängenden Verbreitungsgebieten und hängen verwandtschaftlich unmittelbar mit einander zusammen, so zwar dass *eurymedon*, bezw. eine ihm ähnliche Stammform der *turnus*-Gruppe den Ausgangspunkt für alle bildet und sie zugleich an die Segelfalter anschliesst.

Fast noch ununterbrochener als bei den Segelfaltern können wir auf den Flügeln der Schwalbenschwänze aus der Zeichnung, wie aus Buchstabenschrift, den Übergang einer Form in die andere ablesen, und eben damit stimmt die geographische Verbreitung von bestimmten Mittelpunkten nach der Peripherie. Überall sind es wiederum wenige ganz bestimmte Entwickelungsrichtungen, welche zur Entstehung zuerst von individuellen Abänderungen an Einzelthieren einer Art (Abartungen, Aberrationes), dann von Abarten (Varietates) und endlich von Arten führen: alle drei, Abartung, Abart und Art, werden auf Grund derselben Gesetzmässigkeit gebildet — die Abart ist nur eine häufiger gewordene Abartung und die Arten werden aus Abarten, indem sie sich von der Stammform, besonders geschlechtlich, absondern. Für alle drei müssen somit selbstverständlich dieselben Bildungsursachen gelten.

Die Verhältnisse der Aderung sind bei der Feststellung der Verwandtschaft nicht ausser Acht gelassen, aber sie sind für die in Frage stehenden Falter durchaus unwesentlich, sie ändern sich selbst bei nahe verwandten Formen, sogar bei Wärmeabarten,

---

1) Nachgedruckt aus den Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft zu Strassburg in E. 1895.

in gewissen Theilen sehr, zugleich mit der Form der Flügel, welche schon eben bei den Wärmeformen eine andere werden kann (z. B. *machaon*). Die Entwicklungsrichtungen der Zeichnung aber zeigen in ihrer Gesetzmässigkeit merkwürdiger Weise im Einzelnen Verhältnisse, welche auch bei mit den Schmetterlingen gar nicht verwandten Thieren, wie z. B. bei Wirbelthieren, besonders Säugern, Vögeln, Reptilien (Eidechsen), Mollusken u. a. massgebend sind. So gilt auch für sie das von E. aufgestellte allgemeine Zeichnungsgesetz: die Umbildung der Zeichnung aus Längsstreifung durch Fleckung in Querstreifung und Einfarbigkeit, ferner die postero-anteriore Entwicklung, die Umbildung der Zeichnung und der Verlust derselben in der Richtung von hinten nach vorn u. a.

Hervorragend wichtig sind die Fälle von sprungweiser Entwicklung und unabhängiger Entwicklungsgleichheit, welche uns die Schwalbenschwänze bieten, zugleich die Erscheinung weiblicher Präponderanz, während sonst die männliche Präponderanz gewöhnlich massgebend ist. Bei *machaon,* wo aus Längsstreifung entstandene Fleckung mit durch Schwarzfärbung der Adern der Flügel bedingter Querstreifung erscheint, macht sich auch schon der Anfang von Einfarbigkeit geltend, indem sich von den Flügelwurzeln aus gleichmässige schwarze Farbe in der Richtung nach aussen über die Flügel zu verbreiten anfängt. Dieselbe Umbildung ist bei *bairdii* ♀ und bei *turnus* ♀ var. *glaucus* plötzlich so weit vorgeschritten, dass sich die Schwarzfärbung über die ganzen Flügel mit Auslassung weniger Flecke erstreckt. Was sich hier sprungweise mit einem Male und nur beim Weibe ausgebildet hat, geschah nun in der *asterias*-Gruppe bei beiden Geschlechtern allmählich: die Schwarzfärbung verbreitet sich von Art zu Art hier immer weiter von den Flügelwurzeln aus nach aussen und lässt zumeist nur Fleckenreihen der Grundfarbe übrig. Endlich sind, augenscheinlich in Folge solch allmählicher Umbildung, Arten entstanden, welche wie *P. troilus*, dem *turnus* ♀ var. *glaucus* ganz ähnlich sind. So arbeitet eine bestimmte Entwicklungsrichtung dort plötzlich, hier allmählich nach demselben Ziele, und es entstehen Arten, welche, obschon nicht unmittelbar verwandt, sich in Folge unabhängiger Entwicklungsgleichheit doch fast vollkommen ähnlich sind — ein Beispiel dafür, wie scheinbar nachgeahmte und nachahmende Arten entstehen, welche man gewöhnlich ohne Weiteres im Rahmen der Mimicry unterbringt, ohne dass ihre Ausgestaltung mit dem Nutzen als Ursache thatsächlich irgend etwas zu thun hat.

Überhaupt bieten auch die Schwalbenschwänze, ganz wie die Segelfalter, das augenfälligste Beispiel einer Entstehung der Arten, welche mit dem Darwinismus, mit der natürlichen Zuchtwahl, rein gar nicht in Berührung kommt: weder allgemeine, noch geschlechtliche Zuchtwahl kommen dabei als massgebend in Betracht. Es ist ausschliesslich die Orthogenesis, die Ent-

wicklung nach wenigen bestimmten Richtungen, welche offenbar auf Grund physiologischer Ursachen, durch organisches Wachsen, eine zusammenhängende Kette der Formen erzeugt und es ist wesentlich Genepistase, das Stehenbleiben auf bestimmten Stufen der Entwicklung, welche die Trennung dieser Kette in Arten, also in Wahrheit die Entstehung der Arten bedingt.

Die Orthogenesis gilt aber nicht nur für die Schmetterlinge, sie ist ein allgemeines Gesetz: sie gilt ebenso für die Zeichnungs- wie für die sämmtlichen morphologischen Eigenschaften nicht nur der Thiere, sondern auch der Pflanzen, wie Redner nach eigenen Untersuchungen auch bei letzteren versichern kann, wo schon NÄGELI dieselbe ja, wenn auch nur theoretisch und ohne Namhaftmachung massgebender, die stufenweise Umbildung darlegender, Thatsachen angenommen hat. Die Orthogenesis widerlegt aber unbedingt eine nothwendige Voraussetzung, welche der Darwinismus, wie schon ASKENASY hervorhob, machen muss, die nämlich, dass die Organismen nach den verschiedensten, nach zahllosen Richtungen abändern. Denn nur dann, wenn dies geschähe, fände die Zuchtwahl stets den nöthigen Stoff zur Auslese. Herrscht aber die Orthogenesis, so gestaltet sie und nicht die Auslese die Pflanzen und Thiere, und es bleibt der Zuchtwahl nur die Macht, das was unbedingt schädlich ist, zu vernichten und die Verbreitung des Nützlichen zu fördern, wohl auch durch fortwährende Auslese bestimmte Entwicklungsrichtungen zu stärken. Es kann überhaupt nicht genug immer wieder hervorgehoben werden, dass die Zuchtwahl unbedingt nicht im Stande ist, etwas Neues zu schaffen, dass sie vielmehr nur mit schon Vorhandenem arbeiten kann. Die Untersuchung, wie und durch welche Ursachen Neues entstanden ist, ist jetzt vornehmste Aufgabe der Wissenschaft. DARWIN hat weder dies noch die Ursachen der Trennung der Organismenkette in Arten, er hat somit die Entstehung der Arten nicht gezeigt, denn dieselbe beruht nicht auf der Zuchtwahl. Redner bezeichnet die Annahme, dass der Nutzen, die Zuchtwahl, die Entstehung der Arten bedingt haben könne, trotz aller Verehrung für DARWIN, als einen ungeheueren Denkfehler und als merkwürdigste Erscheinung die Thatsache, dass derselbe nicht längst als solcher erkannt worden sei, trotz des Druckes der herrschenden darwinistischen und hyperdarwinistischen Strömung. Er weist darauf hin, wie wenig seine Untersuchungen bisher von den Vertretern der Entwicklungslehre gewürdigt worden sind, obschon sie Thatsachen vorführen, die Jedermann leicht zu bestätigen im Stande sein wird. Die Gegner verschweigen diese Thatsachen, welche ihre Ansichten widerlegen, und schreiben weiter, als ob dieselben gar nicht vorhanden wären. Es ist aber selbstverständliche, unbedingte Aufgabe der Wissenschaft, sich mit den Thatsachen zu beschäftigen und ihnen ins Auge zu sehen, wenn sie Naturforschung sein will.

Die Zeit wird folgen, da diese Wahrheit wieder allein gilt, und dann wird auch die mühevolle, aber für die Erkenntniss der Ursachen der Entstehung der Arten vor allen massgebende wissenschaftliche Beschäftigung mit den Arten zu Ehren kommen.

Im Übrigen verweist Redner auf den Inhalt seiner Arbeit über die Schwalbenschwänze selbst, welcher insbesondere die Ursachen der Trennung der Organismenwelt in Arten auch durch andere Mittel als die Genepistase und die sprungweise Entwicklung behandelt [1]) und welche überhaupt zahlreiche thatsächliche Beweise für seine Entwicklungstheorie bieten wird, deren Vorführung heute nicht möglich war.

La Séance est levée à 11 heures.

---

1) Vorzüglich kommt hier die von mir schon vor Jahren (seit 1874), später von ROMANES (1886) hervorgehobene Befruchtungsverhinderung oder Kyesamechanie (physiological selection ROMANES) in Betracht (von κύησις Befruchtung und ἀμεχανία Unmöglichkeit).

SIXIÈME SECTION

Anatomie comparée et embryologie des Invertébrés.	Vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbellosen Thiere.	Comparative Anatomy and Embryology of the Invertebrate Animals.

Organisateurs de la Section: MM. R. HORST, C. PH. SLUITER et G. C. J. VOSMAER.

PREMIÈRE SÉANCE

MARDI 17 SEPTEMBRE 1895 (matin)

Présidence de M. K. Grobben (Wien) — Vice-Président M. G. Gilson (Louvain) — Secrétaire M. M. C. Dekhuyzen (Leyde)
Sont présents 25 membres.

La Séance est ouverte à 10 heures et demie.

M. Edm. Perrier (Paris) fait une communication sur

LE LABORATOIRE MARITIME DE TATIHOU,

qui est le complément nécessaire et longtemps désiré du Muséum de Paris, auquel pareil établissement faisait défaut alors que bien d'autres établissements scientifiques en étaient pourvus déjà!

La position du Laboratoire est excellente, tout près du bord de la mer, dans une île qui à basse mer n'est que presqu'île, accessible alors à pied ou en voiture. L'eau de mer qu'on y emmagasine dans une citerne de 300 M^3 environs, est prise aussi dans les meilleures conditions de pureté, et néaumoins épurée avant d'être menée dans un chateau d'eau, d'où elle redescend d'elle-même dans les aquariums et les laboratoires après une nouvelle filtration.

Que ces seules indications par rapport à l'eau suffisent en ce moment pour donner une idée du soin qu'on a pris des moindres détails pouvant assurer le parfaît fonctionnement de tout ce qui est à l'usage des travailleurs: aquariums, même intermittants,

destinés aux animaux couvrant et découvrant alternativement par la marée; — tables de granit, tables en ardoise et en lave émaillée, avec canalisation et courant continu d'eau de mer aérée, permettant les unes des réactions chimiques, les autres des triages de matériaux apportés par les dragages et maintenus vivant par ces dispositions; — laboratoires nombreux, pour un ou pour deux travailleurs, avec tout le nécessaire pour les recherches.... et le logement! Le laboratoire comprend en tout vingt lits. Seulement — chose qui prouve qu'on a songé à bien des détails pratiques —, les laboratoires du premier étage étant trop humides pour y coucher à cause de leur situation près de la salle des aquariums, les travailleurs qui occupent ceux-ci sont logés dans le deuxième étage.

Les plans détaillés, exposés devant les membres de la section et commentés par l'orateur, prouvent que le bâtiment des aquariums et des laboratoires, à deux étages et mansarde, et le château d'eau mentionné déjà, sont loin d'être les seules constructions du Laboratoire maritime.

Tout le terrain du Laboratoire, bien vaste, contenant des jardins et des prés, est semé de constructions diverses, soit reliées soit séparées, situées principalement autour d'un grand parc, ce qui facilite singulièrement l'éclairage des salles, des laboratoires, etc., à la lumière du jour par trois côtés à la fois.

En dehors de ce qui vient d'être cité, il y a une construction pour une bibliothèque comprenant les livres usuels de détermination; une autre vaste construction en bois de vingt-quatre mètres de long sur huit mètres de large contenant la collection et l'herbier phycologique; une autre de même taille avec une salle de conférence et la bibliothèque; un laboratoire de recherches appliquées à la pisciculture maritime, avec un vaste bassin mesurant près de 300 M^3; un laboratoire de chimie et d'océanographie, avec cabinet noir pour la photographie.

Et puisqu'il ne suffit pas, même à un travailleur scientifique, d'avoir de quoi faire des recherches, et de dormir après les fatigues de la journée, il y a une table d'hôte pour les personnes qui résident au laboratoire. Pour le repas en commun il y a une vaste salle à manger formant un bâtiment à part avec les cuisines et services.

Tout le Laboratoire a été arrangé, dans l'ensemble et dans les détails, de façon à donner toutes les satisfactions possibles aux travailleurs français et étrangers, qu'on désire y recevoir nombreux!

M. H. Bolsius S. J. (Oudenbosch) dit:

La question, Messieurs, sur laquelle je désire attirer un instant votre attention est celle-ci:

LES NÉPHRIDIES DANS LES HIRUDINÉES PORTENT-ELLES UN ENTONNOIR À L'EXTRÉMITÉ INTÉRIEURE?

Il serait inutile et mal à propos de vouloir exposer devant cet auditoir scientifique ce que c'est que la néphridie. Néanmoins, pour rafraîchir la mémoire, permettez, Messieurs, de rappeler quelques traits de ces organes intéressants et curieux.

Les néphridies se rencontrent dans les animaux de la classe des *Vermes*, à peu d'exception près dans chaque segment, soit en évolution complète, soit plus ou moins modifiées.

Dans les *Lombricides*, les *Enchytréides*, etc., l'extrémité intérieure de la cavité des néphridies est en communication ouverte avec la cavité périviscérale, — tout le monde le sait, — au moyen d'un entonnoir.

Les hirudinées, qui possèdent indubitallement des néphridies, sont-elles dans le même cas, c. à. d. y a-t-il un «entonnoir» surmontant l'extrémité intérieure de la néphridie, et mettant *la cavité canaliculaire intracellulaire* en communication ouverte avec la cavité périviscérale, ou autre cavité quelconque? R. Leuckart, Arn. Graf, As. Oka sont, à ma connaissance, les trois derniers et les plus sérieux défenseurs de cette communication ouverte, et cela pour les *hirudinides*, les *herpobdellides* et les *glossiphonides*.

Depuis plus de six ans, Messieurs, que je m'occupe tout spécialement de cette question, jamais, dans les milliers de préparations que j'ai examinées à frais et en section microtomique, je n'ai pu constater autre chose sinon la séparation et l'indépendance mutuelle de la néphridie et de ce que j'ai nommé *l'organe cilié* c. à. d. «l'entonnoir» des autres auteurs.

Prouver une négation, comme me l'écrivit un jour M. Arth. Bolles-Lee, *est chose difficile:* en d'autres mots, prouver que deux formations comme la néphridie et l'organe cilié dans les hirudinées, sont des organes indépendants, est une tâche qui présente bien des difficultés. Cependant, après avoir vu et examiné quelques séries de mes préparations, le même savant a crû pouvoir ajouter que mes préparations sont de nature à me donner le droit d'assurer que la communication étant nettement exclue par ce que l'on voit dans mes préparations, elle n'existe pas non plus dans la réalité. Le jugement de M. Bolles-Lee, qui certes se connait en fait de préparations, sur la valeur des miennes, ne m'a pas médiocrement consolé après les invectives de A. G. Bourne contre mes méthodes et leurs résultats.

Pour être bref, Messieurs, j'ai l'honneur de vous soumettre trois séries de figures, tirées de trois séries de préparations que j'ai apportées également. Par ces figures, qui toutes se rapportent aux seules *herpobdellides* [1]), je me fais fort d'expliquer tous les

---

1) J'ai traité le même sujet pour les *glossiphonides* dans les Annales de la Société scientifique de Bruxelles, t. XVIII, 2e p., 1894.

aspects sous les quels les autres auteurs ont cru voir la relation et même la communication ouverte entre la néphridie et le prétendu entonnoir.

En même temps un examen patient et minutieux des mêmes figures, et au besoin *une contrôle sévère* sur les préparations ici présentes, prouvera suffisamment le droit que j'ai de défendre et de maintenir ma conclusion: il y a séparation naturelle et constante entre les deux formations, l'une la néphridie, l'autre l'organe cilié (entonnoir) (dans les *herpobdellides).*

Tout la question étant très spécialiste, je n'ose en occuper plus longtemps les membres de la section, de crainte d'absorber un temps précieux destiné à des choses bien plus intéressantes que celle-ci.

Quelqu'un cependant s'intéresse-t-il à l'affaire des néphridies et des entonnoirs des hirudinées, je me mets à sa disposition, moi et mes préparations.

M. A. Kowalewsky (St. Pétersbourg) donne un aperçu des résultats de ses dernières

ÉTUDES BIOLOGIQUES SUR QUELQUES HIRUDINÉES

Ces études [1]) portent principalement sur la *Clepsine complanata* et comparativement sur les autres sangsues des eaux douces.

1°. *Canal intestinal.* — Pour déterminer les réactions de leur canal intestinal, j'y introduisais, avec une fine canule de Pravaz, le tournesol bleu. Après un certain temps, on observe que, dans la partie supérieure de l'intestin médian, ainsi que dans ses six diverticulums (estomac de R. Saint-Loup), le tournesol bleu perd sa couleur, devient clair et, finalement, prend la teinte rose; ce qui indique que cette région du canal intestinal a une réaction acide.

L'intestin terminal *(Enddarm* de Leuckart, *intestin* de Saint-Loup), possède une réaction alcaline, ainsi que ses quatre appendices; en sorte que le tournesol rose qui y pénètre, en venant de la partie supérieure de l'intestin médian, redevient bleu.

La portion postérieure du canal intestinal *(cloaque* de Saint-Loup), offre de nouveau une réaction acide: le tournesol bleu qui y arrive vire au rouge.

2°. La cavité du corps *(cœlome)* présente, chez les Clepsines, un ensemble de canaux qui entourent le système nerveux, les vaisseaux dorsal et ventral, ainsi que certaines parties de l'intestin, et forment deux canaux latéraux et une série de canaux

1) Cette notice a été publiée dans les Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris. t. CXXII. Séance du 27 Janvier 1896.

capillaires hypodermiques, très bien décrits par Asajiro Oka dans son anatomie des Clepsines [1]).

Tous ces systèmes de canaux et lacunes sont pleins d'un liquide lymphatique très riche en leucocytes, et possédant une réaction alcaline bien prononcée. Si l'on injecte dans la cavité du corps le tournesol bleu, il conserve toujours sa coloration; si l'on y introduit de l'alizarine sulfoconjuguée, elle change sa coloration orange en une teinte violette.

Sur les parois de la cavité cœlomique, sont disposées de grandes cellules, désignées par Bourne sous le terme de *cœlomic epithelium.* Ces cellules, après l'injection du tournesol, se colorent en rose; elles absorbent aussi le carminate d'ammoniaque et prennent alors la couleur rouge vif, ce qui facilite beaucoup l'étude de leur distribution. Elles se trouvent sur les parois de la cavité cœlomique, excepté les canaux superficiels de l'hypoderme.

Ces cellules, que j'appelle *cellules acides*, contiennent, dans leur couche superficielle, des granules qui se colorent en rose par le tournesol, en rouge par le carminale d'ammoniaque. Elles ne sont jamais phagocytaires et n'absorbent que les liquides.

Si l'on ajoute au carminate d'ammoniaque ou au tournesol des bactéries, ou des substances colorantes en poudre, telles que le carmin en poudre ou le noir de seiche, on constate, comme nous l'avons dit plus haut, que les cellules acides se colorent en rouge ou en rose, tandis que les substances solides ou les bactéries sont absorbées par les leucocytes.

3°. *Cavités néphridiennes.* — En outre des leucocytes, nous trouvons chez les Clepsines une série d'organes phagocytaires ayant la propriété d'absorber les substances solides et les bactéries; ce sont les capsules néphridiennes ou *les cavités annexes* de Bolsius. La *Clepsine complanata* possède 13 paires de ces organes: si l'animal est injecté par le carmin en poudre ou par le noir de seiche, on voit ces 13 paires de capsules devenir rouges ou noires suivant la substance injectée. Ces substances en poudre, et aussi les bactéries, pénètrent dans les capsules néphridiennes par les entonnoirs vibratils correspondant à chaque capsule, et elles sont absorbées par les cellules dont la capsule est remplie. Ici les substances absorbées peuvent persister assez longtemps; le carmin et le noir de Chine se retrouvent après plus d'un mois. Pour ce qui est des bactéries *(B. subtilis* et *B. anthracis),* on voit qu'elles sont plus rapidement absorbées et digérées. En cinq ou dix heures le *B. subtilis* disparaît presque complètement; dans le même temps, il ne reste du bacille du charbon que des granules se colorant encore en bleu par la méthode de Gram. Ce n'est qu'exceptionnellement que j'ai retrouvé le bacille du charbon deux ou trois jours après l'injection.

---

1) *Zeitschrift für wiss. Zoologie*, vol. XLVIII, p. 79 et seq., 1894.

La même série d'expériences a été faite sur le *Nephelis vulgaris* et la sangsue médicinale. Voici les résultats dignes d'être mentionnés.

Chez les Nephelis, les cellules de la capsule néphridienne, ainsi que les leucocytes, ont la propriété phagocytaire. Les cellules du tissu *botryoïdal* contiennent des vacuoles se colorant en rouge par le carminate d'ammoniaque et en rose par le tournesol. Chez la sangsue médicinale, le tissu nommé *botryoïdal* est composé de cellules correspondant physiologiquement aux cellules acides des clepsines.

Les cellules du tissu botryoïdal forment réellement les parois des vaisseaux sanguins et sont vivement pigmentées.

Si l'on examine des coupes de sangsues injectées par le tournesol ou le carminate d'ammoniaque, on trouve le pigment déposé à la superficie de la cellule, au-dessus du noyau; la partie intérieure de la cellule, au-dessous du noyau, est pleine de granules colorés en rouge par le carminate d'ammoniaque, ou en rose par le tournesol. La disposition de ces granules acides chez les Clepsines et chez les Hirudo est assez différente. Tandis que dans les cellules acides des Clepsines les granules sont séparés les uns des autres et peu nombreux dans la même cellule, chez les Hirudo ils les emplissent complètement. En outre des différences de forme des cellules acides et de leurs granulations, les cellules acides des Hirudo contiennent du pigment, tandis que celles des Clepsines en sont privées. Ce pigment, toutefois, existe aussi chez les Clepsines, mais il est concentré dans des cellules spéciales, depuis longtemps connues sous le nom de *cellules jaune brun* (de R. Saint-Loup).

Ainsi la fonction des cellules botryoïdes de la sangsue médicinale semble être partagée, chez les Clepsines, en deux sortes de cellules: cellules acides proprement dites et cellules jaune brun.

La propriété phagocytaire des cellules néphridiennes a été aussi observée par moi chez quelques Oligochètes aquatiques, du genre Euaxes. Chez ces Annélides, l'entonnoir vibratil est suivi par un élargissement du canal néphridien correspondant à la capsule ces Hirudinées. Les cellules de cette capsule possèdent la propriété phagocytaire; elles absorbent les substances solides et les bactéries introduites dans la cavité du corps.

MM. H. Bolsius (Oudenbosch), Edm. Perrier (Paris) et W. Schimkéwitsch (St. Pétersbourg) entrent en discussion avec l'orateur et lui demandent quelques renseignements.

M. Ch. Julin (Liège) expose, au nom de M. R. Legros, étudiant en médecine à l'Université de Liège, les résultats de recherches qui ont été entreprises en son laboratoire d'Anatomie comparée de la Faculté de Médecine de Liège,

SUR LA MORPHOLOGIE DES GLANDES SEXUELLES DE L'AMPHIOXUS LANCEOLATUS,

dont voici le résumé, rédigé par M. Legros:

Les recherches que j'ai entreprises au laboratoire d'Anatomie comparée de la Faculté de Médecine de Liège, sur le développement embryogénique des organes sexuels de l'Amphioxus, à partir du stade le plus avancé qu'ait décrit Boveri, m'ont permis d'établir, entre la disposition des glandes sexuelles réalisée chez cet organisme et celle que présentent les Ascidiens, quelques rapprochements qui peuvent n'être pas sans intérêt au point de vue phylogénique, en ce qu'ils fournissent un nouveau lien entre les Tuniciers et les Céphalochordés.

Je ne me propose point, dans cette communication préliminaire, de m'étendre longuement sur la description des modifications que subit l'ébauche génitale pour aboutir à la constitution définitive du testicule et de l'ovaire.

Je laisserai de même de côté les considérations que me paraît légitimer la comparaison de ce qui s'observe chez l'Amphioxus avec ce que les auteurs nous font connaître du développement des glandes génitales chez les Craniotes.

Je me bornerai à exposer très brièvement les points de l'ontogénèse des organes sexuels de l'Amphioxus qui nous intéressent pour la comparaison de ces organes avec ceux des Ascidiens, et à indiquer les conclusions auxquelles j'ai cru pouvoir m'arrêter à cet égard, me réservant de m'étendre avec plus de détails dans un très prochain mémoire, sur les points signalés plus haut, et de tenter entre l'Amphioxus et les Vertébrés le même rapprochement qu'entre l'Amphioxus et les Ascidiens.

1. *Ebauche génitale indifférente de l'Amphioxus.*

Il résulte des belles recherches de Boveri (1) que les ébauches sexuelles primitives de l'Amphioxus apparaissent, à l'extrémité inférieure du mésoderme segmenté, sous forme d'épaississements épithéliaux métamériquement disposés, et dépendant du revêtement épithélial postérieur des dissépiments, au point où s'unissent, pour fermer ventralement les somites, leur feuillet cutané et leur feuillet squelettogène.

Ainsi, chaque somite sexuel (du 10e au 35e) comprend, outre le myotome et le sclérotome, une portion inférieure, ventrale, spéciale, une région sexuelle ou *gonotome*.

Plus tard, les cellules sexuelles primordiales prolifèrent, et constituent dans chaque somite un petit nodule plein, qui refoule devant lui la cloison intersegmentaire (lame conjonctive de soutien et revêtement épithélial antérieur) et pénètre dans le somite situé en avant de cette dernière.

L'ébauche naissant du somite *n* apparaît donc à la face postérieure de la cloison séparant les segments *n* et *n—1*, et finit par se loger dans le segment *n—1*.

La jeune glande n'est plus unie à la paroi dont elle procède que suivant un étroit espace qui constitue son *hile*. A ce niveau, l'epithelium antérieur du septum, refoulé par la glande, et qui en tapisse la surface, se réfléchit dans le revêtement épithélial du gonotome qui renferme désormais l'ébauche.

Le gonotome lui-même s'est séparé par une cloison du scléromyotome, et, comme le signale Boveri, chez les embryons de 15 à 16 millimêtres, il constitue déjà un sac fermé.

La jeune glande proémine dans la cavité de ce sac comme dans une cavité séreuse, cavité à laquelle nous donnerons le nom de *gonocèle*, de même qu'on désigne sous les noms de *myocèle* et de *sclérocèle* respectivement la cavité du myotome et celle du sclérotome.

Le gonocèle est délimité par un revêtement épithélial, *feuillet pariétal*, qui se réfléchit au niveau du hile dans le *feuillet viscéral* tapissant la glande.

Par un mécanisme que nous n'exposerons pas ici, le hile de la glande subit un léger déplacement, tel, qu'il passe de la paroi postérieure à la paroi interne du sac génital.

Au niveau du hile, la glande répond directement à l'epithelium péribranchial. C'est aussi à ce niveau que court sous l'epithelium péribranchial le *tronc veineux longitudinal* qui recueille notamment le sang de toutes les glandes sexuelles du même côté.

Tel est le stade ultime où s'arrêtent les recherches de Boveri, et que représente notre fig. 1, dessinée d'après un individu long de 11 millimètres.

L'évolution ultérieure des glandes sexuelles a été étudiée par Rolph (2) et par Langerhans (3); mais ces recherches, d'une incontestable valeur, se ressentent de l'obscurité qui régnait encore à l'époque où elles furent entreprises, sur divers points de l'embryogénie de l'Amphioxus, et tout spécialement sur le mode de formation et la signification du coelome et de la cavité péribranchiale, et sur l'origine des ébauches sexuelles primitives.

Si les résultats obtenus par ces auteurs peuvent être admis dans leurs grandes lignes, c'est à la condition d'être sans cesse confrontés avec les premiers stades actuellement connus, et interprétés en conséquence.

Les faits essentiels, à notre point de vue, dans cette évolution, sont les suivants:

2. *Différenciation de l'ovaire et du testicule.*

L'ébauche sexuelle indifférente, qui, comme nous l'avons vu, est constituée d'abord par un nodule cellulaire plein, se creuse secon-

dairement d'une cavité: l'organe se transforme en une vésicule.

Peu de temps après l'apparition de cette cavité, alors cependant qu'aucune modification appréciable des éléments cellulaires de l'epithelium germinatif ne permet encore de distinguer si la glande deviendra un ovaire ou un testicule, il est pourtant déjà possible de soupçonner à quel sexe appartiendra l'individu observé. C'est qu'en effet la cavité, qui est excentrique dans le jeune ovaire comme dans le jeune testicule, occupe cependant une position différente.

Dans l'ovaire, elle est plus rapprochée du hile de l'organe, et dans le testicule c'est l'inverse qui se présente. D'où il résulte que la paroi interne du jeune ovaire est notablement plus mince que sa paroi externe, tandis que dans le jeune testicule, au contraire, la paroi interne est épaisse, et la paroi externe très mince.

Or, cette différence de situation de la cavité glandulaire s'observe déjà presqu'immédiatement après l'apparition de cette cavité, chez des individus distincts dont les ébauches génitales sont encore indifférentes au point de vue sexuel.

3. *Développement ultérieur de l'ovaire.*

Les ovogonies apparaissent de bonne heure dans la couche superficielle de l'epithelium germinatif; leur volume et leur nombre vont croissant. En même temps, de petites cellules de l'epithelium germinatif, voisines des ovogonies, engainent ces dernières, et leur forment une *paroi folliculeuse* épithéliale.

Dès ce moment, l'epithelium germinatif comprend: des ovogonies en voie d'accroissement, pourvues d'une grande vésicule germinative et enveloppées par des cellules folliculeuses aplaties; puis un grand nombre de cellules indifférentes qui se transformeront plus tard les unes en ovogonies, et les autres en cellules folliculeuses.

Cette différenciation de l'epithelium germinatif ne s'accomplit pas également dans toute l'étendue de la paroi ovarienne, et les différences que présentent entre elles à ce point de vue les différentes régions de la paroi ovarienne sont en rapport avec les modifications que subit dans sa forme la vésicule sexuelle primitive.

La *paroi interne* de la vésicule sexuelle ne donne pas naissance à des ovogonies, et s'amincit de plus en plus. Il finit par s'y produire une solution de continuité, et la vésicule se transforme en une *cupule*, à concavité tournée vers le hile (Fig. 2): c'est là le stade «en fer à cheval» (sur la coupe) observé par Langerhans, mais considéré par lui comme indifféremment testiculaire ou ovarien.

Dans l'étendue de l'orifice de la cupule, l'epithelium germinatif fait défaut, et là la cavité ovarienne (c. o.) est immédiatement limitée par le feuillet viscéral de la séreuse; au niveau du hile (fig. 2**), le feuillet viscéral s'étant réfléchi dans le

feuillet pariétal du gonocèle pour former le méso suspenseur de la glande, la cavité ovarienne atteint l'epithelium péribranchial, dont la sépare le tronc veineux longitudinal.

La *paroi externe* de la vésicule ovarienne primitive forme le fond et les bords de la cupule ovarienne; elle est le siège de formation des ovogonies, qui, en grandissant font saillie dans le gonocèle et refoulent le feuillet séreux viscéral (9).

Par le fait de cet accroissement de ses éléments cellulaires superficiels, la paroi externe subit un plissement (surtout longitudinal), d'où résulte la formation à sa face profonde et à sa face superficielle de sillons alternant avec des lèvres saillantes.

Les sillons de la face profonde correspondent aux saillies de la face superficielle; la cavité ovarienne, délimitée par les petites cellules de l'epithelium germinatif se prolonge dans ces sillons jusqu'au voisinage de la couche superficielle de l'epithelium. C'est au fond de ces sillons que se fait la différenciation la plus active des cellules germinatives en ovogonies et en cellules folliculeuses.

Les sillons de la face superficielle, délimités par les ovogonies, s'engagent dans les replis saillants de la face profonde et s'avancent de plus en plus vers le hile; dans leur profondeur courent les veinules ovariennes dont nous parlerons dans un instant.

La cavité de l'ovaire se divise ainsi en une série de diverticules débouchant au niveau du hile dans une cavité commune très réduite; la glande se subdivise en *lobes*, séparés par de profondes incisures.

Le feuillet séreux viscéral (Fig. 2 9) court à la surface de ces lobes sans envoyer de repli dans les sillons; dans toute l'étendue de ces derniers, l'epithelium germinatif s'adosse à lui même sans interposition de séreuse ni de gonocèle.

Pendant que se produisent ces modifications, les deux feuillets épithéliaux de la séreuse ont commencé à se souder en oblitérant le gonocèle. La soudure débute au pourtour du hile; les cellules de l'un et l'autre feuillet s'épaississent, deviennent cubiques, riches en protoplasme et s'unissent pour former une lame mésodermique cellulaire dont les deux assises cellulaires ne se distinguent bientôt plus l'une de l'autre. La soudure se propage de plus en plus au fur et à mesure que l'ovaire, en s'accroissant, accole les deux feuillets séreux l'un à l'autre (Fig. 2*a*).

Je passe intentionnellement sous silence pour le moment la question de savoir par quelles voies le sang artériel est amené à l'ovaire; le sang veineux de l'organe est recueilli par un système superficiel de veinules logées au fond des sillons interlobaires; d'abord simples lacunes sanguines sans paroi propre, interposées entre les deux lèvres des sillons, (*v'o'*) elles acquièrent en approchant du hile une paroi endothéliale; elles s'unissent en troncs de plus en plus volumineux qui finalement arrivent au méso suspenseur et confluent en une courte *veine ovarienne* (*v.o.*) unique, transversalement dirigée de dehors en dedans qui

va déboucher dans le tronc veineux longitudinal (*v.l.*). Le trajet de la veine ovarienne est parfois si court que l'on peut considérer ses branches d'origine comme débouchant côte à côte dans la veine longitudinale.

Aux stades ultérieurs du développement de l'ovaire, les oeufs grandissent, deviennent de plus en plus nombreux et refoulent vers l'intérieur de la glande le restant de l'epithelium germinatif. Le plissement de ce dernier, s'est compliqué par la formation de sillons de second ordre moins profonds. La cavité ovarienne se réduit ainsi progressivement, et n'est plus, dans l'ovaire de l'adulte (Fig. 3) qu'un système d'étroites fentes, qui, sur la coupe transversale de l'organe vont en rayonnant et en se divisant du hile vers la périphérie de l'ovaire. L'epithelium germinatif, très réduit, tapisse ces fentes et continue à fournir de nouvelles ovogonies; au voisinage du hile, il continue à se multiplier activement, et c'est là surtout que siége le centre de formation des ovogonies destinées à s'accroître après la ponte et à remplacer les oeufs expulsés.

Entre les fentes sont entassés de grands oeufs bourrés de vitellus, devenus polygonaux par pression réciproque; la lobulation extérieure s'efface au fur et à mesure que l'ovaire devient plus volumineux, les oeufs se moulent les uns sur les autres d'un lobe à l'autre et comblent les sillons interlobaires. Les veinules qui couraient au fond de ces sillons apparaissent à présent enclavées dans l'epithelium germinatif, entre les petites cellules qui forment au voisinage du hile les lèvres des fentes ovariennes.

Tout le tissu de la glande est renfermé dans la double enveloppe formée par les deux feuillets séreux soudés (Fig. 3*b*). L'ovaire s'adosse en dehors à la paroi du corps et se moule en avant et en arrière sur les ovaires voisins; sa face inférieure repose sur le muscle ventral. Sur sa face interne court le tronc veineux longitudinal, et s'étend l'epithelium péribranchial, qui, en passant d'une glande à la suivante, forme entre les deux un repli.

4. *Développement ultérieur du testicule.*

Le développement du testicule suit une marche parallèle à celui de l'ovaire.

C'est d'abord (Fig. 4) une simple vésicule à cavité excentrique (*ct*): Sa paroi interne est épaisse, sa paroi externe plus mince. Cette vésicule est suspendue à la paroi interne du gonocèle par un court méso (* *) inséré horizontalement le long du tronc veineux longitudinal (*vl*): les deux lames constitutives de ce méso se réfléchissent d'une part dans le feuillet séreux viscéral (9) tapissant la surface de la glande, et d'autre part dans le feuillet séreux pariétal (10) délimitant extérieurement le gonocèle (*gc*). L'organe grandit, sa *paroi interne* s'épaissit encore par multipli-

cation des cellules de l'épithelium germinatif, qui se disposent en de nombreuses assises et commencent à se différencier. Vers la lumière de la glande les cellules sont petites, et leur noyau, minuscule, est fortement chromophile. L'assise profonde, basale, des cellules de l'epithelium germinatif présente des caractères tout différents: ces cellules sont plus grandes, à noyau vésiculeux moins chromophile et que le carmin boracique teinte en rose. Ces différences tiennent au processus de la spermatogenèse, et se présentent également, ainsi que l'a constaté Mr. Ch. Julin, dans les jeunes stades de la spermatogenèse chez *Styelopsis grossularia.*

La *paroi testiculaire externe* reste longtemps mince, peu développée, et composée exclusivement par une assise unique de cellules cubiques à grand noyau vésiculeux, semblables aux cellules profondes de la paroi interne.

Cette minceur de la paroi externe n'est toutefois que temporaire; elle est probablement due à un retard de développement de cette paroi. En effet, aux stades ultérieurs le processus de multiplication cellulaire s'établit activement à son niveau, et son épaisseur finit par égaler celle de la paroi interne. Entre le tissu glandulaire et le feuillet viscéral de la séreuse est interposée une lamelle sans structure que l'on pourrait considérer comme provenant de la lame conjonctive de soutien du septum, refoulée par la glande au début de son développement (Boveri). Cependant l'absence de cette lame dans l'ovaire, et le fait que son épaisseur va croissant pour le testicule depuis sa première ébauche jusqu'au stade que nous décrivons pour le moment, m'incline plutôt à la regarder comme provenant du feuillet séreux viscéral. Dans son épaisseur courent les vaisseaux sanguins. La vascularisation veineuse du testicule se rapproche beaucoup de celle de l'ovaire.

Les branches d'origine de la *veine testiculaire* proviennent d'un réseau vasculaire superficiel (*v't'* fig. 5) situé contre la face externe du testicule; elles contournent les bords de l'organe et viennent en rayonnant sur la face interne se réunir en une courte *veine testiculaire* (*vt*) qui, logée dans l'épaisseur du méso suspenseur, se jette dans le tronc veineux longitudinal (*vl.*).

Les ramifications veineuses les plus grèles ne possédent par de paroi propre et constituent de simples lacunes creusées dans l'épaisseur de la lame conjonctive entre le tissu glandulaire et le feuillet viscéral de la séreuse. Dans la dernière partie de leur trajet, c'est à dire contre la face interne de l'organe, ces vaisseaux gagnent une paroi propre; ils s'enfoncent dans de profonds sillons de la paroi glandulaire qui, déprimée à leur niveau et saillante entre eux, montre ainsi de ce côté une vraie lobulation; des sillons semblables logent ces vaisseaux au moment où ils contournent les bords de l'organe; les extrémités antérieure et postérieure de la glande présentent à cet effet un sillon spécialement profond qui les divise en deux lobes, un supérieur et un inférieur.

Cette lobulation ne se maintient pas longtemps: lorque l'organe grandit, les sillons ne s'approfondissent pas en proportion, et deviennent donc de plus en plus superficiels.

En même temps qu'augmentent la masse des cellules sexuelles et le volume de la glande, il se produit, chez l'Amphioxus mâle comme chez la femelle, une soudure progressive des deux feuillets séreux du gonotome, accompagnée de l'oblitération partielle du gonocèle (Fig. 4*a*).

Cette soudure, précédée de la même modification de forme des cellules, qui de plates deviennent cubiques, ne s'étend pas aussi loin que pour l'ovaire: le gonocèle persiste encore autour du testicule adulte, sous forme d'une étroite fente embrassant sa face externe et la moitié externe de ses faces antérieure et postérieure.

Le *testicule* de l'animal adulte est un organe cubique, présentant à sa face interne une profonde rainure où court la veine longitudinale.

Ses parois épaisses sont formées, de dehors en dedans par:

a) le feuillet pariétal du gonotome;

b) le feuillet viscéral du gonotome, ces deux feuillets étant soudés dans une bonne partie de leur étendue;

c) la lame conjonctive creusée d'espaces vasculaires;

d) l'epithelium glandulaire, couche épaisse de cellules sexuelles à divers stades de la spermatogenése, délimitant une cavité assez réduite où flottent des spermatozoïdes mûrs.

La disposition de ces éléments cellulaires en colonnes radiées et la constitution intime du tissu testiculaire sont en rapport avec le processus de la spermatogenése; nous ne nous en occuperons pas ici. Notons cependant qu'il est un point où le tissu glandulaire fait défaut: c'est à la partie postérieure et supérieure de la paroi interne de la glande, au niveau du bord supérieur du vaisseau longitudinal.

En ce point, marqué extérieurement par un tubercule saillant et constituant le lieu d'excrétion du sperme, la cavité testiculaire s'étend jusqu'à la lame conjonctive, revêtue par les deux feuillets séreux soudés, puis par l'épithelium péribranchial.

Les rapports du testicule adulte avec les testicules voisins, et avec les parois du corps et l'epithelium péribranchial correspondent entièrement à ce que nous avons dit de l'ovaire de l'adulte.

Considérations générales.

1. *Signification des cavités ovarienne et testiculaire et de leurs parois.*

Que ces cavités se creusent secondairement au sein de l'amas cellulaire plein constituant la première ébauche génitale, ou qu'elles se forment comme un diverticule du gonocèle et ne s'isolent qu'au moment où le bourgeon sexuel se sépare de son

epithelium d'origine, c'est là un détail que de nombreux faits d'ontogenèse permettent de tenir pour tout à fait accessoire.

La cavité ovarienne et la cavité testiculaire, chez l'Amphioxus sont des dépendances du scléro-myocèle, des espaces entérocéliens, au même titre que le coelome dont elles dérivent.

MM. E. Van Beneden et Ch. Julin, dans leur important mémoire sur la Morphologie des Tuniciers (4), s'appuyant sur les recherches antérieures par lesquelles le premier de ces deux auteurs (5) établissait l'existence d'un coelome chez ces organismes, ont démontré, en ce qui concerne les Ascidiens, que leurs cavités sexuelles ne sont autre chose qu'une réapparition de la cavité coelomique.

Il y a donc, à ce premier point de vue, homologie complète entre les Ascidiens et l'Amphioxus.

Pour comparer l'évolution ontogénique des glandes génitales dans ces deux groupes, il est nécessaire de faire abstraction de l'hermaphrodisme caractéristique des Urochordés, et de tenir compte des modifications qu'apporte à la structure générale des Urochordés l'oblitération des espaces coelomiques par un mésenchyme secondairement développé.

Afin que le parallélisme qui nous occupe apparaisse nettement, il ne sera pas inutile de rappeler l'ontogenèse des glandes sexuelles chez les Ascidiens. Qu'il me soit donc permis de citer tout au long le passage essentiel, à notre point de vue, des conclusions auxquelles sont parvenus MM. Van Beneden et Julin:

«Les organes sexuels, testicule et ovaire, ainsi que leurs «canaux excréteurs se développent aux dépens d'un petit amas «plein de cellules mésodermiques, d'abord mal défini, plus tard «nettement circonscrit. Plus tard, il apparaît dans cet amas de «cellules une cavité excentriquement placée qui s'étend rapide«ment, d'où résulte sa transformation en une vésicule sexuelle. «L'organe est relié au début à la paroi du cloaque par un «cordon mésodermique formé d'une seule rangée de cellules. «Puis la vésicule se divise en deux lobes; l'un, externe, devient «l'appareil femelle, l'autre, interne, devient l'appareil mâle. «Les deux lobes, creux l'un et l'autre, s'ouvrent dans la cavité «commune; celle ci s'étend en un long boyau rempli de liquide «homogène, et délimité par une couche de cellules plates. Ce «boyau court entre l'intestin d'un côté, l'estomac et l'oesophage «de l'autre; il se termine en cul de sac à ses deux extrémités.

«L'extrémité antérieure s'approche progressivement du cloaque. «Au fur et à mesure qu'il s'allonge, le boyau se dédouble en «deux canaux superposés et adjacents; l'externe devient oviducte, «l'interne canal déférent. L'extrémité postérieure renflée du canal «déférent est le testicule.

« . . . .

«L'épithélium plat qui circonscrit la large cavité de l'oviducte «passe en un point voisin de son extrémité postérieure dans un

«épithélium germinatif caractérisé par la présence d'ovules pri-«mordiaux qui font saillie dans la cavité de l'oviducte.

«Mais en se développant, ils s'engagent dans le tissu conjonctif «ambiant, entourés par une couche de cellules épithéliales plates; «ils forment alors des follicules appendus extérieurement à l'ex-«trémité de l'oviducte. L'ensemble des follicules constitue l'ovaire; «quand l'œuf est mûr il tombe dans la cavité de l'oviducte."

Canal déférent et oviducte finissent par atteindre l'epithelium péribranchial, une soudure se fait, et les deux conduits débouchent côte à côte dans le cloaque. MM. Van Beneden et Julin faisaient déjà ressortir ce fait que, dans le testicule, la paroi épithéliale du canal déférent, au lieu de se continuer avec l'épithélium germinatif, est en continuité avec une assise de cellules plates qui enveloppe entièrement les lobules testiculaires. Ces deux auteurs se refusaient à admettre une disposition semblable dans l'ovaire et y décrivaient la paroi épithéliale de l'oviducte comme se continuant dans l'epithelium germinatif ovarien.

Pour ce qui est spécialement de *Styelopsis grossularia*, M. Ch. Julin (6) a modifié cette manière de voir en ce qui concerne l'ovaire: Chez *Styelopsis*, pas plus dans l'ovaire que dans le testicule, il n'y a continuité entre l'epithelium germinatif et la paroi du canal excréteur de la glande. Cette paroi, qu'il s'agisse du canal déférent ou de l'oviducte, se continue en une couche de cellules plates *(epithelium délimitant)* qui revêt la surface du testicule et de l'ovaire.

L'epithelium délimitant et les conduits excréteurs dérivent d'une même assise de cellules plates, distincte dès les premiers stades de l'ébauche génitale (Fig. 6*a*) [1]).

Rapprochons de cette disposition la disposition réalisée chez l'Amphioxus.

La glande génitale jeune de l'Amphioxus proémine dans le gonocèle comme dans une cavité séreuse, un feuillet mésoblastique (feuillet viscéral) la tapisse, et se réfléchit de dedans en dehors au niveau du hile pour tapisser les parois du gonotome (feuillet pariétal).

Ce serait une hypothèse toute gratuite d'homologuer à ce feuillet viscéral l'assise cellulaire externe de l'ovaire ou du testicule de *Styelopsis*, en faisant jouer à cette dernière assise le rôle de feuillet viscéral, par rapport au mésenchyme ambiant qui représenterait le feuillet pariétal du gonocèle de l'Amphioxus.

Mais si nous tenons compte du développement du mésenchyme chez les Tuniciers et de la persistence des cavités coelomiques chez l'Amphioxus, nous nous bornerons à considérer qu'à la fin du développement de la glande sexuelle chez l'Amphioxus les

1) Le mémoire définitif avec planches promis par l'Auteur n'étant pas encore publié, je ne puis invoquer les figures si démonstratives qu'il a obtenues, ni les arguments qui tendent à faire admettre la généralité de cette disposition chez les Ascidiens.

deux feuillets séreux du gonotome sont soudés en une lame épithéliale unique d'origine mésoblastique, et que, d'autre part, chez les Ascidiens nous trouvons, dans tout le cours du développement, la surface des glandes sexuelles tapissée par un epithelium plat (epithelium délimitant) d'origine mésoblastique. Nous sommes alors autorisés à établir le rapprochement suivant:

La glande sexuelle, dans son ensemble, comprend de part et d'autre deux parties: 1°. une portion sécrétante (epithelium germinatif) 2°. un revêtement mésoblastique non sécrétant.

Chez l'*Ascidie*, ce dernier (Fig. 6*a ep. d.*) enveloppe extérieurement le testicule ou l'ovaire et se continue avec l'epithelium du conduit excréteur de la glande (*a'*) qui à lui seul délimite à ce niveau la cavité de l'organe (*c. g.*).

Chez l'*Amphioxus* (Fig. 6*b.*) ce revêtement mésoblastique enveloppe l'epithelium germinatif (*ep. g.*) et dans une région déterminée limite à lui seul la cavité glandulaire; pour l'ovaire cette région correspond à la zône entourant le hile dans laquelle fait défaut l'epithelium germinatif (orifice de la cupule ovarienne); pour le testicule, cette région correspond à l'étroite zône voisine du hile dans les limites de laquelle la cavité testiculaire s'étend jusqu'aux feuillet séreux soudés (vid. p. 493). Dans les deux sexes la cavité glandulaire est dans cette région séparée de l'epithelium péribranchial par une assise épithéliale (*a*) résultant du fusionnement des deux feuillets séreux du gonocèle à ce niveau.

Si nous supposons qu'en ce point la paroi épithéliale mésoblastique de la glande se soude à l'epithelium péribranchial et qu'un orifice se produise au point de soudure (*o. e.*) (ce qui a lieu en réalité temporairement pour le testicule à l'époque de l'élimination du sperme, mais ne se produit plus qu'accidentellement pour l'ovaire, le fonctionnement physiologique ayant modifié le processus morphologique, ainsi qu'il sera dit plus loin), nous aurions en ce point un *conduit excréteur* correspondant au conduit excréteur des Ascidies, dont la paroi serait formée par les feuillets séreux soudés, et se continuerait dans l'enveloppe mésoblastique de la glande.

2. *Epithelium germinatif.*

Si l'on compare chez l'Amphioxus et chez les Ascidiens les modifications subies par l'epithelium germinatif au cours de l'ontogenèse, les stades successifs présentent une telle analogie qu'on peut presque appliquer les figures relatives à un animal à la description de l'autre.

De part et d'autre, la première ébauche de la glande génitale consiste en un *amas plein* de cellules mésoblastiques, qui se creuse ensuite d'une cavité excentrique pour se transformer en une *vésicule.*

L'epithelium germinatif formant la paroi de cette vésicule

s'amincit chez l'Ascidien au point où la cavité glandulaire va se continuer dans le canal excréteur, canal déférent ou oviducte; la vésicule se transforme en *cupule* tout comme cela se réalise dans le jeune ovaire de l'Amphioxus, et comme cela se réalise aussi dans le testicule de l'Amphioxus à une phase plus tardive de son développement.

Cette disposition de l'epithelium germinatif, définitive pour l'ovaire de certaines Ascidies (*Perophora Listeri*), se complique chez d'autres (*Clavellina Rissoana*, *Styelopsis grossularia*, etc.) comme chez l'Amphioxus; la glande devient lobulée, composée. La structure de l'epithelium germinatif ovarien devient de plus en plus semblable de part et d'autre, ainsi qu'on pourra s'en convaincre en rapprochant les figgs 14, 14*bis*. Pl. XV du Mémoire de MM. Van Beneden et Julin de la figure 3 du présent travail.

De part et d'autre l'epithelium est constitué:

1° Par des ovogonies en voie d'accroissement et entourées d'une paroi folliculeuse épithéliale.

2° Par des cellules indifférentes occupant toujours une région bien déterminée de l'epithelium germinatif.

3. *Mode d'excrétion des produits sexuels dans les deux sexes chez l'Amphioxus et les Ascidiens.*

a). Testicule. Le testicule chez l'Amphioxus comme chez les Ascidiens déverse ses produits dans la cavité de la glande.

Chez les Ascidiens, ils sont éliminés à l'extérieur par le canal déférent qui les conduit dans la cavité péribranchiale à l'époque de la maturation sexuelle.

Chez l'Amphioxus, il se produit au voisinage du hile, à l'époque de la maturation, un orifice temporaire qui permet au sperme de passer dans la cavité péribranchiale.

b). Ovaire. S'il y a concordance complète entre le mode d'excrétion du sperme chez les Ascidiens et l'Amphioxus, il n'en est plus de même en ce qui concerne, chez la femelle, l'élimination des oeufs.

Tandis que chez les Ascidiens les oeufs sont comme le sperme déversés dans la cavité péribranchiale par l'oviducte, chez l'Amphioxus ils sont éliminés par toute la surface de l'ovaire.

D'où procède cette différence dans le fonctionnement physiologique?

Tandis que les oeufs de l'Ascidie, plongés dans la masse mésenchymatique ambiante peuvent librement faire saillie à l'extérieur sans obstruer la cavité de la glande, chez l'Amphioxus, cet accroissement centrifuge se trouve bientôt entravé.

L'ovaire est renfermé dans une loge que limitent: en avant et en arrière les cloisons intersegmentaires; en dedans, l'epithelium péribranchial; en dehors et dorsalement la paroi du corps

avec les muscles latéraux, ventralement le muscle transverse. Il se moule sur les ovaires situés en avant et en arrière de lui, arrive au contact des organes correspondants du côté opposé, ne ménageant qu'un étroit espace pour la corbeille branchiale: son expansion est donc nécessairement limitée.

La libre saillie des ovules à la surface de la glande est rendue impossible; on les voit, ainsi qu'il a été décrit plus haut, s'enfoncer dans la glande dont la lumière se réduit au point de ne plus leur permettre le passage. Le cavité ovarienne, voie normale de la ponte, perd cette fonction, et l'expulsion des oeufs se fait par déhiscence des parois; la région correspondant à l'orifice de lá cupule ovarienne primitive ne fonctionne plus comme point d'excrétion qu'au même titre que le reste de la surface de la glande, lorsqu'un gros oeuf prêt à être expulsé se trouve dans son voisinage. Les orifices livrant passage aux oeufs sont temporaires, la soudure entre le mésoderme d'enveloppe et l'épithelium péribranchial est cicatricielle.

Ainsi se trouve complètement transformé le mode d'excrétion; l'ovaire jeune, glande typique comme celui des Tuniciers et comme le testicule (Fig. *6b*) se modifiant, nous voyons poindre dans l'ovaire adulte de l'Amphioxus (Fig. *6c*), cet aspect (tout illusoire) de «*glande retournée*» que présente l'ovaire des vertébrés.

Qu'y a-t-il de réel dans ce dernier rapprochement? est ce une pure contingence, résultat d'une phénomène de convergence qu'expliqueraient peut être la similitude de fonctionnement physiologique ou d'autres facteurs indéterminés, ou peut-on y trouver l'indice d'une parenté cœnogénique?

Je n'aborderai pas cette nouvelle question dans la présente communication, j'y reviendrai très prochainement, et tenterai non d'y répondre, car toute solution serait encore actuellement prématurée, mais de poser les données du problème avec précision.

Littérature

1. Th. Boveri. Ueber die Bildungsstätte der Geschlechtsdrüsen und die Enstehung der Genitalkammern beim Amphioxus.
   Anat. Anzeiger. VII Jahrg. 26 Mars 1892.
2. Rolph. Untersuchungen über den Bau des A. L.
   Morphologisches Jahrbuch Bd. II, 1876.
3. P. Langerhans. Zur Anatomie des Amphioxus.
   Archiv. für Mikr. Anat., Bd. XII.
4. E. Van Beneden et Ch. Julin. Recherches sur la Morphologie des Tuniciers.
   Archives de Biologie. 1886.
5. E. Van Beneden. „Existe-t-il un coelome chez les Ascidiens?"
   Zoologischer Anzeiger. 1881.
6. Ch. Julin. Structure et développement des glandes sexuelles, ovogenèse, spermatogenèse et fécondation chez Styelopsis grossularia.
   Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique. T. XXV. 1893.

Fig. 1

Fig. 2.

Fig 4.

Fig. 3.

Fig 6.c.

Fig 6a.

Fig 6b.

Fig. 5

Explication des figures de la Planche III

Abréviations. 1. Epithelium péribranchial.
2. Feuillet squelettogène
3. Feuillet aponévrotique.
4. Myotome.
5. Sclérocèle.
6. Myocèle.
9. Feuillet séreux viscéral du gonocèle.
10. Feuillet séreux pariétal du gonocèle.
11. Cavité métapleurale.
12. Muscle ventral.
13. Epiderme.
14. Cavité péribranchiale.

Fig. 1. Glande sexuelle indifférente. Individu de 11 mms, coupe transv.
7. Extrémité inférieure de la cavité du somite; le gonotome n'est pas encore séparé du Scléromyotome.
8. Ebauche génitale = nodule cellulaire plein.

Fig. 2. Jeune ovaire (stade cupule). Individu de 34 mms, coupe transversale passant par le hile de l'organe.
c.o. Cavité ovarienne.
g.c. Gonocèle.
v.l. Tronc veineux longitudinal.
v.o. Veine ovarienne (dans la glande représentée, deux veines ovariennes recueillent le sang de l'organe, et débouchent côte à côte dans le tronc longitudinal; la supérieure est seule intéressée par la coupe).
v'.o'. Veinules ovariennes dans les sillons interlobulaires.
a, *a*. Zônes de sondure des deux feuilles séreux.
*, * Points de réflexion des feuillets séreux; entre eux est le *hile*: absence de revêtement mésoblastique, passage des vaisseaux, au niveau du hile.

Fig. 3. Fragment d'un ovaire adulte. Individu de 43 mms, coupe transversale.
La cavité ovarienne est réduite à un système de fentes ramifiées s'étendant du hile à la surface de l'organe. Cette cavité est délimitée immédiatement par l'épithélium germinatif.
b, membrane anhyste résultant de la soudure des deux feuillets séreux du gonocèle, dans toute leur étendue. La paroi folliculeuse des œufs qui, aux stades précédents, était épithéliale, est transformée en une lame anhyste.

Fig. 4. Testicule jeune. Individu de 18 mms. Coupe transversale au niveau du hile de l'organe.
c.t. Cavité testiculaire.
g.c. Gonocèle.
v.l. Tronc veineux longitudinal.
v.t. Veine testiculaire.
a, *a*. Zône de soudure des feuillets séreux.
** Points de réflexion des feuillets séreux, limites du hile.

Fig. 5. Testicule plus âgé. Individu de 24 mms. Coupe transversale passant en arrière du hile.
Les lettres ont la même signification que dans la fig. 4.
v'.t'. Veinules testiculaires.

Figgs. 6. a. b. c. Schémas.
1. Epithelium péribranchial.
c.g. Cavité glandulaire.
e'p.g. Epithelium germinatif.

6.a. Glande sexuelle d'Ascidie.
e'p.d. Epithelium délimitant.
c.e. Canal excréteur.
a' paroi du *canal excréteur* en continuité avec *e'p.d.*, et venant se souder à l'epithelium péribranchial pour former l'orifice excréteur *o.e.*

6.b. Glande sexuelle d'Amphioxus. Stade jeune de l'ovaire, disposition et mode d'excrétion typiques.

a. lame épithéliale résultant de la soudure des feuillets séreux du gonocèle, et en continuité avec l'enveloppe mésoblastique de la glande. Cette lame représence la paroi du canal excréteur de la fig. précédente.

o.e. orifice excréteur, existe temporairement chez le mâle, a disparu chez la femelle.

6.c. Glande sexuelle d'Amphioxus. Stade adulte de l'ovaire, disposition et mode d'excrétion réels.

b. Même signification que dans la fig. 3.

La Séance est levée à midi.

DEUXIÈME SÉANCE

JEUDI 19 SEPTEMBRE 1895 (matin)

Quatrième et Sixième Sections réunies [1])

Présidence de M. Edm. Perrier (Paris) — Vice-Président M. W. Salensky (Odessa) — Secrétaires MM. G. C. J. Vosmaer (Utrecht) et M. C. Dekhuyzen (Leyde)
Sont présents 20 membres.

La Séance est ouverte à 10.30 heures.

M. Kowalevsky (St. Pétersbourg) parle sur

UNE NOUVELLE GLANDE LYMPHATIQUE CHEZ LE SCORPION D'EUROPE.

On sait que M. Blanchard [2]) a découvert une glande lymphatique chez les Scorpions, glande qui sous la forme d'un petit tronc cellulaire recouvre la chaîne nerveuse presque dans toute la longueur de l'abdomen. Cette glande a été plus récemment décrite avec plus de détails par M. Cuénot et par moi-même.

En faisant des expériences sur la propriété phagocytaire de cette glande j'avais remarqué déjà depuis quelques années qu'il existe encore une autre glande qui possède la même propriété que la glande lymphatique de Blanchard, d'absorber les substances solides et les bactéries introduites dans la cavité du corps du *Scorpio europaeus* L.

En effet si l'on introduit dans la cavité du corps de ce scorpion du noire de chine ou du carmin en poudre, on voit après quelque temps que non seulement la glande lymphatique de Blanchard est devenue noire ou rouge, selon la substance introduite, mais qu'il y a encore deux troncs disposés symétriquement, des deux côtés du corps, entre la glande lymphatique et les conduits des glandes génitales qui ont pris la même coloration; ces deux troncs ont donc aussi la propriété phagocytaire. J'ai fait des expériences avec les bactéries, avec le lait, le sperme des chitons, les sels de fer; dans tous les cas j'ai trouvé que ces deux troncs possédaient la propriété phagocytaire et absorbaient les bactéries, les poudres et en général toutes les substances solides.

---

1) Pour les travaux entrant dans le cadre de la Quatrième Section, voir le Compte-Rendu de cette Section P. 360 et suivantes.

2) Cette notice a déjà été publiée dans le Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. 1895. Septembre. T. III. No. 2.

En ce qui concerne les rapports de ces deux troncs ou glandes que j'appellerai *lymphoïdes*, pour les distinguer de la glande lymphatique déjà connue et à cause de quelques particularités de leurs fonctions dont je parlerai plus tard, il faut dire que ces organes sont attachés par leur bout antérieur au diaphragme qui sépare la cavité thoracique de la cavité abdominale, et que leurs bouts flottent librement dans la cavité abdominale du corps. Ces glandes sont de longueur différente chez les différents individus; quelquefois elles sont plus larges et courtes, d'autres fois plus longues et minces; ordinairement elles atteignent la région postérieure du segment abdominal.

Ces glandes possèdent un lumen plus ou moins développé; tantôt ce sont de vraies glandes tubulaires, tantôt tout l'intérieur de la glande est rempli par des leucocytes ou par des substances que ces glandes ont absorbé et dans ce cas il ne reste plus qu'um petit espace libre qui communique avec la cavité thoracique du corps. Le lumen de ces glandes est donc en communication avec la cavité cœlomatique thoracique. Les parois sont constituées par des cellules qui commencent à la limite du diaphragme, et se prolongent jusq'au bout de l'organe. Ces cellules constituent les parois de ces glandes comme par exemple cela se présente chez le corps de Malpighi des Insectes, avec cette différence qu'ici elles sont disposées en plusieurs rangées et qu'elles sont lymphoïdes, c'est à dire phagocytaires.

Les substances que j'ai introduies, noire de la Seiche, carmin, lait, bactéries, spermatozoïdes des chitons, sont absorbées par ces cellules et on les retrouve dans le corps de cellules, à côté de leur noyau.

Si on fait un mélange de sel de fer avec la poudre de carmin ou le noir de la Seiche, on remarque alors une différence d'action entre les glandes lymphoïdes et la glande lymphatique. Tandis que les substances dissoutes, c'est à dire dans ce cas le sel de fer (ferrum oxydatum saccharatum), sont absorbées par les glandes lymphoïdes, la poudre de carmin ou le noir de la seiche est absorbé par la glande lymphatique, et en traitant toute la préparation au ferrocyanure de potassium, puis à l'acide chlorhydrique, on obtient une préparation sur laquelle les glandes lymphoïdes apparaissent colorées en bleu (bleu de prusse) tandis que la glande lymphatique reste noire ou rouge selon la couleur des poudres qu'on a employées. Si on se sert de la solution de carmin ammoniacal mélangée avec le noir de la seiche, on voit les glandes lymphoïdes absorber la solution de carmin ammoniacal et la glande lymphatique prendre le noir de la seiche, de sorte que sur la préparation les premières glandes se colorent en rouge écarlate tandis que la seconde est noire.

Ces expériences et encore beaucoup d'autres que je décrirai dans un article qui sera accompagné de planches, me conduisent à dire que les deux sortes de glandes lymphatiques du scorpion

diffèrent entre elles physiologiquement de même que diffèrent entre elles les glandes lymphatiques des Vertébrés.

La glande dont je parle dans cet article était déjà connue de I. Muller, qui l'a d'écrite, en 1828, comme glande salivaire.

M. W. M. Schimkéwitsch (St. Pétersbourg) fait une communication

SUR LES PREMIERS STADES DU DÉVELOPPEMENT DES COPÉPODES PARASITAIRES.

La segmentation de l'oeuf de *Chondracanthus* est totale et presque égale. Elle détermine la génèse d'une blastule à blastocoel bien prononcé. Chez les autres Copépodes on observe la forme transitoire entre la segmentation totale et superficielle. Enfin, chez les troisièmes formes la plus grande portion de l'oeuf reste non segmentée et ce macromère unique présente l'entoderme future. Cette forme de segmentation, observée par M. PEDASCHENKO chez la *Lernaea*, présente une ressemblance évidente avec celle des Cirripèdes.

Le *Chondracanthus* présente une véritable gastrule. Un certain nombre (8) de cellules blastodermiques s'enfoncent successivement par paire dans le blastocoele pour former l'entoderme. Ensuite des cellules disposées aux côtés de ce dernier et derrière lui subissent le même sort et donnent naissance au mésoderme. Le mode de gastrulation du *Notopterophorus* diffère par ce qu'il ne s'enfonce dans le vitellus que seulement deux volumineuses cellules entodermiques desquelles se détachent par devant des nouvaux éléments du feuillet intérieur. L'invagination d'une double série de cellules du *Chondracanthus* est donc ici remplacée par un mode de développement, qui peut être nommé *téloblastique*. D'ailleurs sous l'influence de la pression mutuelle, que subissent les oeufs dans le sac ovifère il arrive chez le *Chondracanthus*, qu'il ne s'invagine qu'une simple rangée impaire de 4 cellules, dont chacune se divise probablement ensuite en deux — l'une gauche, l'autre droite. C'est fort possible que toutes les cellules entodermiques du *Chondracanthus* soient les dérivées d'une seule primitive.

Enfin, chez la *Lernaea* (PEDASCHENKO) on observe la gastrulation épibolique.

Le procédé de formation du mésoderme chez le *Notopterophorus* est complètement identique à celui du *Chondracanthus*. Des cellules situées aux côtés de l'entoderme et derrière lui s'enfoncent dans le vitellus. Deux cellules tout à fait particulières et situées d'abord devant l'ébauche entodermique penêtrent ensuite aussi dans le vitellus et se divisent bientôt chacune en deux. Ce sont des cellules génitales. Il ne m'a reussi malheureusement de retrouver des éléments semblables chez le *Chondracanthus*.

Les extrémités naupliennes apparaissent comme des épaississe-

ments ectodermiques, formés d'une seule couche de cellules cylindriques, sous lesquelles sont accumulées des éléments mésodermiques. Les extrémités suivantes se développent en certain rapport avec le système nerveux. On observe à la surface ventrale des jeunes embryons encore dépourvus d'extrémités, que les éléments de l'ectoderme ventral sont disposés en séries régulières. Le *Nauplius* possède à son extrémité postérieure sur sa face ventrale un épaississement de l'ectoderme, formé de cellules cylindriques. Le sort de cet épaississement me semble tel : sa portion médiane donne naissance à la chaîne ganglionnaire d'après un procédé signalé par M. Bergh pour la *Mysis* — chaque cellule se divise dans la direction perpendiculaire à la surface de l'embryon de sorte que les éléments ganglionnaires sont disposés en séries régulières (perpendiculaires à la même surface) ; au dépens des portions latérales de cette ébauche, d'abord commune, se forment les extrémités metanaupliennes. Ces relations, qui existent entre l'ébauche du système nerveux et celle des extrémités, permettent de supposer, que les extrémités des ancêtres des Arthropodes présentent des organes de sens modifiés.

M. G. Gilson (Louvain) décrit

LES ORGANES SEPTAUX DE L'OWENIA.

L'objet de cette courte communication est d'attirer l'attention sur certaines particularités de la structure des dissépiments de l'Owenia, annélide tubicole. Mon désir, en la présentant à la section est avant tout de recueillir des renseignements à leur sujet s'il se fait que parmi les personnes ici présentes, il en est qui ont observé chez d'autres annélides des dispositions analogues à celles que je vais décrire très succinctement.

Les dissépiments de l'*Owenia* sont perforés ; chacun d'eux, à l'exception du premier et des derniers, présente deux pores établissant une communication entre les deux segments qu'il sépare. Ces pores sont munis d'un appareil musculaire, très puissant dans certains dissépiments et parfois d'une structure compliquée. Le deuxième dissépiment, par exemple, — le plus musculaire de tous, — contient de chaque côté de la ligne médiane ventrale une énorme masse ovoïde de fibres musculaires courant dans des sens divers. Un fin canal passe à travers ces masses ; c'est le *canal septal.*

Le cours de ce canal septal est très sinueux, et son existence n'est pas facile à constater, tant à cause de son pelotonnement et de sa minceur que de l'état de violente contraction dans lequel on trouve généralement les organes septaux.

Il n'est pas douteux, pourtant, que les canaux septaux puissent se dilater assez largement pour permettre aux œufs de les traverser et de passer d'un dissépiment à l'autre pour gagner

enfin le cinquième segment. Celui-ci est, en effet, le seul qui communique avec l'extérieur par l'intermédiaire d'une paire de canaux qui paraissent être des néphridies transformées ainsi que je l'ai décrit l'an dernier à la réunion de l'Association Britannique à Oxford.

Outre ces canaux septaux et leurs muscles le deuxième dissépiment contient un muscle semicirculaire distinct qui paraît destiné à comprimer l'intestin. Ce dernier, au moment où il traverse le dissépiment devient tout à coup très étroit et acquiert lui même une tunique musculaire très épaisse.

Tous les autres dissépiments présentent une structure semblable, mais ils vont en se simplifiant vers l'arrière, et dans les segments postérieurs ils sont réduits à l'état d'une simple perforation entourée d'un faible anneau de muscles. Les derniers de tous n'ont plus ni perforation ni muscles.

Mais dans le cinquième et le sixième dissépiment un nouveau détail apparaît: une invagination tubulaire de l'épiderme s'avance, dans l'épaisseur du dissépiment, de chaque côté, jusqu'au voisinage de l'organe septal. Elle y entre en contact avec une cavité qui communique avec le canal septal et avec le segment antérieur. Je n'ai pu jusqu'ici découvrir un orifice à l'extrémité de ce tube mais je suis très porté à admettre qu'il peut s'ouvrir en cet endroit.

J'ai dit que les canaux septaux constituent la voie par laquelle les œufs et aussi les spermatozoides tombés dans la cavité périviscérale passent d'un segment à l'autre pour aboutir au cinquième segment. Mais le fait de leur existence dans le deuxième dissépiment, au devant duquel il n'y a plus de gonades dans l'*Owenia*, indique qu'ils doivent avoir une autre fonction. La puissance de l'appareil musculaire dont ils sont munis, ainsi que quelques observations faites sur les animaux vivants nous conduisent à faire au sujet de cette fonction une hypothèse. Quand le ver veut adhérer à son tube, il renfle un certain nombre de ses segments, par la contraction de ses muscles cutanés. Il peut ainsi opposer une telle résistance à la traction qu'il est impossible de l'extraire sans le briser; et quand on l'a brisé, les segments restants ne se relâchent pas mais demeurent aussi turgescents qu'avant. Ceci est dû à ce que les muscles septaux contractés ferment énergiquement les canaux septaux. Les organes septaux sont donc des appareils distributeurs du liquide périviscéral; ils servent à règler la pression du liquide dans les divers segments et peuvent, en se fermant, isoler entièrement les unes des autres les diverses cavités segmentaires.

Quant aux tubes épithéliaux du cinquième et du sixième dissépiment, je suis très porté à croire qu'ils servent à introduire dans la cavité périviscérale une petite quantité d'eau lorsque le volume du liquide coelomique se trouve insuffisant pour le jeu

des segments. Je tiens à dire que sur ce point mes recherches ne sont pas terminées. Mais quoi qu'il en soit nous devons considérer le corps de l'*Owenia* comme un mécanisme hydraulique très parfait.

La Séance est levée à midi et quart.

TROISIÈME SÉANCE

JEUDI 19 SEPTEMBRE 1895 (après-midi)

Quatrième et Sixième Sections réunies [1])

Présidence de M. W. Salensky (Odessa) — Vice-Président M. A. Metzger (Münden) — Secrétaires MM. G. C. J. Vosmaer (Utrecht) et M. C. Dekhuyzen (Leyde)
Sont présents 27 membres.

La Séance est ouverte à 2.30 heures de l'après-midi.

M. Ch. Julin (Liège) expose un résumé des résultats de ses

RECHERCHES SUR LA BLASTOGENÈSE CHEZ DISTAPLIA MAGNILARVA ET D. ROSEA.

La Blastogenèse chez les Tuniciers a fait l'objet de très nombreuses recherches. A première vue, il semble que le processus du bourgeonnement soit très variable dans les différentes familles de Tuniciers, où ce mode de reproduction se rencontre encore actuellement (Ascidies sociales et composées, Pyrosomides, Salpides et Doliolides).

Cependant il n'en est réellement pas ainsi et l'on ne peut guère distinguer qu'un très petit nombre de types.

Dans le „Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Wirbellosen Thiere" (Jéna 1893), M. K. Heider a résumé l'état de nos connaissances sur cette question. Il a adopté la répartition des divers modes de bourgeonnement, telle que M. A. Giard l'avait proposée en 1872, dans ses remarquables „Recherches sur les Ascidies composées ou Synascidies".

M. Giard, chez les Ascidies composées, parmi lesquelles il rangeait les Ascidies sociales, distinguait quatre modes de blastogenèse: 1° la Blastogenèse par division transversale du postabdomen, telle qu'elle s'accomplit chez les Polyclinides, et que M. Giard appelait le *Bourgeonnement ovarien;*

2° la *Blastogenèse stoloniale*, telle qu'elle s'accomplit typiquement chez Pérophore et Claveline, et à laquelle il convient de rattacher non seulement la blastogenèse de certains Botryllides (W. Herdman), mais aussi celle des Distomides (Della Valle, Uljanin, Giard, Salensky, Herdman etc.);

3° la *Blastogenèse palléale* de la plupart des Botryllides, et à laquelle, d'après les observations récentes de M. Ritter, il conviendrait de rattacher le bourgeonnement des Polystyélides;

---

1) Pour les travaux entrant dans le cadre de la Quatrième Section, voir le Compte-Rendu P. 372 et suivantes.

4° enfin, la blastogenèse des Didemnides, à laquelle M. Giard proposait naguère de donner le nom de *blastogenèse pylorique*. A ce dernier mode de bourgeonnement se rattache intimement la blastogenèse, double, spéciale, des Diplosomides et de certains Didemnides.

C'est à la blastogenèse stoloniale qu'il convient de rattacher les processus du bourgeonnement des Pyrosomides, Salpides et Doliolides.

En réalité, le processus de la blastogenèse dite ovarienne des Polyclinides n'est qu'une variante de la blastogenèse stoloniale (Kowalevsky, Herdman). D'autre part, les recherches toutes récentes de M. Caullery ont démontré que la blastogenèse double des Diplosomides et de certains Didemnides se rattache de la façon la plus intime à la blastogenèse stoloniale. On sait que chez ces Ascidies composées les bourgeons se forment, en arrière de la cavité branchiale, au niveau des viscères, chaque blastozoide procédant de deux ébauches distinctes, dont l'une, le *bourgeon thoracique*, donne naissance à une portion déterminée du corps du blastozoide (d'une façon générale, à l'ensemble des organes constituant le thorax), tandisque l'autre, le *bourgeon abdominal*, donne naissance au restant du corps du blastozoide (d'une façon générale, à tous les organes de l'abdomen, c'est à dire à l'anse intestinale, moins l'oesophage et le rectum; au coeur et aux organes génitaux). Ce mode de bourgeonnement, signalé et étudié d'abord par MM. Ganin, Giard et Della Valle, a été l'objet des études récentes de MM. Salensky et Caullery. Or, des belles observations de ce dernier surtout, il résulte que ce mode de blastogenèse, en apparence si spécial, se rattache manifestement au bourgeonnement stolonial. M. Caullery a démontré le rôle important joué par l'épicarde, non seulement dans la formation du bourgeon thoracique mais aussi dans celle du bourgeon abdominal, chez les Diplosomides et les Didemnides.

Il résulte de tout ceci, qu'*à l'exception de la plupart des Botryllides et des Polystyélides, dont la blastogenèse semble avoir lieu suivant un processus différent*, *chez tous les Tuniciers*, *la blastogenèse se rattache à un type unique: le bourgeonnement stolonial.*

La forme typique de la blastogenèse stoloniale se trouve réalisée chez Clavelina et Perophora. Nous devons sa connaissance aux recherches de M. A. Kowalevsky. — M. Ed. Van Beneden et moi, dans notre «Morphologie des Tuniciers», nous avons précisé les rapports et le rôle de l'épicarde dans ce processus.

Les divers blastozoides se forment aux dépens d'un stolon prolifère, tube ramifié, dont ils ne constituent au début que des renflements. Le stolon prolifère, délimité extérieurement par l'ectoderme, est un espace sanguin, subdivisé par une cloison endodermique (cloison stoloniale), formée par deux lames épithéliales adjacentes. La cloison stoloniale, tendue transversa-

lement dans la cavité du stolon, la subdivise en deux moitiés, dans lesquelles circulent des cellules libres du mésenchyme. D'après M. Seeliger, chez Clavelina, parmi les branches de ramifications du stolon, il en est qui sont dépourvues de cloison stoloniale et qui ne donnent jamais naissance à des bourgeons : ces branches sont comparables aux soi-disant vaisseaux du manteau des autres Ascidiens.

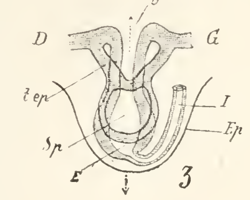
Quoi qu'il en soit, là où la cloison stoloniale existe, les bourgeons ou blastozoides apparaissent primitivement sous la forme d'une vésicule à double paroi. La paroi externe, ou vésicule externe, qui constitue l'ectoderme du bourgeon, n'est qu'une partie différenciée de l'ectoderme du stolon. La paroi interne, ou vésicule interne, du bourgeon résulte de l'écartement des deux lames cellulaires adjacentes de la cloison stoloniale, et donne naissance aux organes endodermiques du blastozoide. Enfin, les cellules du mésenchyme comprises entre les vésicules interne et externe deviennent le mésenchyme du bourgeon et les éléments qui en dérivent chez le blastozoide.

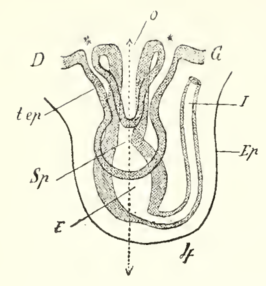
Mais d'où provient la cloison stoloniale ?

Chez la larve de Claveline, à un stade reculé du développement, il se forme, au plancher de la cavité branchiale, vers la limite entre le fond du sac branchial futur et l'entrée de l'oesophage, deux bourrelets cellulaires endodermiques, symétriquement placés ; ce sont les *bourrelets procardiques*. Ces deux bourrelets, pleins d'abord et adhérents à l'endoderme dont ils proviennent, s'en détachent bientôt dans la majeure partie de leur étendue, et constituent alors deux *cylindres procardiques*, fixés seulement au fond du sac branchial par leur extrémité antérieure (fig. 1).

Sous-jacents à l'oesophage, ces cylindres s'accolent l'un à l'autre dans la plus grande partie de leur longueur et ne restent écartés l'un de l'autre qu'au voisinage de leur insertion à la paroi du sac branchial, entre le fond de la gouttière hypobranchiale et l'entrée de l'oesophage.

Bientôt (fig. 2) une cavité apparait dans chacun de ces organes et, presque aussitôt, les deux cylindres s'étant soudés, les deux cavités se mettent en communication l'une avec l'autre (fig. 3). Les portions terminales, soudées, des deux cylindres creux donnent ainsi naissance à une vésicule épithéliale unique, vésicule qui se rattache à l'endoderme branchial par l'intermédiaire de deux cordons pleins, restes des parties proximales des deux cylindres procardiques. Bientôt (fig. 4) ces cordons s'excavent à leur tour et il en résulte la formation de deux tubes ou canaux par l'in-

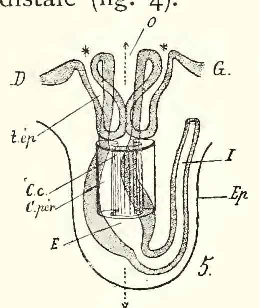




termédiaire desquels, la cavité de la vésicule communique avec la cavité branchiale. La vésicule terminale ou distale constitue l'ébauche du *sac péricardique;* les deux tubes qui la rattachent au sac branchial sont les premiers rudiments de l'*épicarde*.

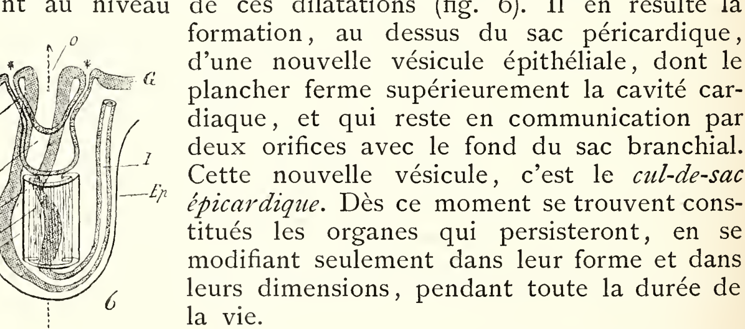
Le plancher du sac péricardique, qui regarde la face ventrale de la larve, est convexe; sa voûte présente une concavité bien marquée du côte de l'oesophage. Cette concavité c'est le premier indice de la *cavité cardiaque*. C'est, en effet, la voûte ou face dorsale, incurvée, de la vésicule péricardique qui devient la *paroi cardiaque;* son plancher ou sa face ventrale donne naissance au *péricarde* proprement dit.

En ce moment, l'ébauche commune du péricarde et de l'épicarde affecte l'apparence d'un double diverticule partant du fond du sac branchial. La paroi endodermique du sac branchial se continue avec la paroi de ces deux diverticules, qui sont confondus en une cavité unique (sac péricardique), à leur extrémité distale (fig. 4).



Plus tard, le sac péricardique se sépare, par étranglement, des deux tubes épicardiques qui mettaient sa cavité en communication avec la cavité branchiale. A partir de ce moment il constitue un sac clos, dont la section transversale a la forme d'un croissant; (fig. 5).

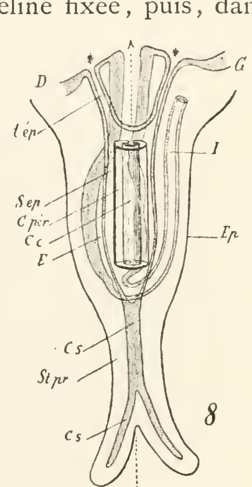
Mais déjà avant le moment où cette séparation s'accomplit, les deux tubes épicardiques se sont distendus en deçà des étranglements qui vont les séparer du sac péricardique. Les deux tubes s'accolent d'abord (fig. 5), puis se soudent au niveau de ces dilatations (fig. 6). Il en résulte la formation, au dessus du sac péricardique, d'une nouvelle vésicule épithéliale, dont le plancher ferme supérieurement la cavité cardiaque, et qui reste en communication par deux orifices avec le fond du sac branchial. Cette nouvelle vésicule, c'est le *cul-de-sac épicardique*. Dès ce moment se trouvent constitués les organes qui persisteront, en se modifiant seulement dans leur forme et dans leurs dimensions, pendant toute la durée de la vie.



Le sac péricardique s'allonge dans le sens antéro-postérieur et donne naissance à deux tubes emboîtés l'un dans l'autre: le coeur et le péricarde proprement dit. Les

cornes du croissant, que forme le sac à la coupe transversale, se rapprochent l'une de l'autre et il en résulte que la largeur du raphé cardiaque diminue: le feuillet viscéral du sac, constituant la paroi du coeur, donne naissance, par différenciation histologique, au myocarde et à l'ectocarde. La paroi cardiaque et le péricarde proprement dit restent en continuité l'un avec l'autre, le long du raphé.

En même temps, l'épicarde s'allonge (fig. 7) considérablement; le cul-de-sac terminal, transformé en une longue cavité aplatie conserve avec le coeur ses rapports primitifs. Les deux embouchures du cul-de-sac s'allongent également: elles continuent à s'ouvrir dans le sac branchial. Le cul-de-sac épicardique, en se développant d'avant en arrière, entraîne avec lui le coeur et ce dernier gagne la face ventrale de l'estomac, après avoir siégé au début sous l'oesophage. Le cul-de-sac épicardique, réduit à une double lame cellulaire, dépasse en arrière le sac péricardique; il s'engage dans le pied de la Claveline fixée, puis, dans les branches du stolon qui en partent et constitue la *cloison stoloniale* (fig. 8).



Le mode de développement du procarde chez Claveline indique clairement que nous avons affaire à un processus coenogénétique: comme celà se présente si fréquemment en embryogénie, une ébauche cellulaire pleine et massive se développe là où primitivement se produisait une invagination ou une évagination Un fait remarquable, c'est l'inégalité des deux ébauches procardiques: M. Ed. Van Beneden et moi, nous avons toujours trouvé que l'ébauche droite est moins volumineuse que la gauche.

Telle est, en résumé, l'histoire du développement du stolon et de la cloison stoloniale chez les Tuniciers à bourgeonnement stolonial typique.

C'est à ce type que l'on est d'accord pour rattacher notamment, parmi les Synascidies, le bourgeonnement tel qu'il s'accomplit chez les divers représentants de la famille des Distomides.

Mais parmi ces derniers, *Distaplia*, dont le bourgeonnement a été étudié par MM. Della Valle, Uljanin, Giard, Lahílle, et plus récemment par M. Salensky, présente un intérêt tout spécial, ainsi que l'a fait ressortir surtout M. Salensky, parceque chez la larve déjà, il apparait un *bourgeon primordial*, qui se subdivise ensuite transversalement en plusieurs bourgeons de pre-

mière génération. Ce bourgeon primordial, on doit le considérer comme homologue au stolon prolifère du Cyathozoide des Pyrosomides, au stolon ventral des Doliolides et au stolon des Salpides.

En dépit d'un ensemble, déjà imposant, de faits acquis sur l'ontogenèse des larves et des colonies de *Distaplia*, il reste encore, à mon avis, bien des points obscurs et je dirai même que la plupart des questions principales sont encore controversées et ouvertes.

1. C'est ainsi qu'en ce qui concerne le *bourgeon primordial*, MM. Della Valle, Lahille et Salensky prétendent qu'il est *unique* et qu'il se segmente ensuite transversalement, tandisque pour MM. Uljanin et Giard, il ne serait pas unique, mais il s'en formerait successivement plusieurs chez la larve.

2. Sur la question de savoir *quel est le sort que subit la larve après sa fixation*, les opinions ne sont pas moins contradictoires. Pour M. Della Valle, la larve fixée devient le premier Ascidiozoide de la jeune colonie et il semble que M. Lahille admette la même manière de voir, tandisque MM. Uljanin et Salensky prétendent qu'elle disparait par histolyse peu de temps après sa fixation.

3. Enfin, en ce qui concerne *l'origine des bourgeons aux dépens desquels se forment les divers Ascidiozoides de la colonie*, les avis sont encore très partagés.

M. Della Valle pense qu'ils dérivent tous, en dernière analyse, par segmentation, du bourgeon primordial de la larve. M. Uljanin admet que, tandis que la larve meurt dans l'espace des deux ou trois semaines qui suivent sa fixation, son manteau sert de soutien à la jeune colonie constituée par les Ascidiozoides qui se sont formés aux dépens des bourgeons de la larve. Cette génération agame arriverait alors à maturité sexuelle et se retrouverait dans la jeune colonie, à côté des restes de la larve atrophiée. Quant aux générations suivantes d'Ascidiozoides de la colonie, on ne peut, d'après M. Uljanin, et contrairement à l'opinion de M. Della Valle, considérer les bourgeons qui leur donnent naissance comme des produits des bourgeons formés chez la larve. Selon lui, quelques bourgeons provenant de larves formées, par voie sexuelle, dans la colonie, émigreraient du manteau de ces larves, avant que ces dernières fussent sorties de la colonie, et passeraient dans le manteau commun de la colonie. Ils y resteraient et s'y transformeraient en de nouveaux Ascidiozoides, qui interviendraient dans la constitution de la colonie. D'autres larves, formées aussi par voie sexuelle dans la colonie, y resteraient également avec leurs bourgeons pour engendrer de nouvelles ramifications du cormus. Enfin, d'autres larves encore sortiraient de la colonie-mère avec leurs bourgeons, pour fonder à leur tour de nouvelles colonies.

Pour M. Lahille, l'Oozoide (Cyathozoide), après avoir fourni,

pendant sa vie larvaire, avant son éclosion, un premier stolon, *panblastique* (bourgeon primordial), qui se divise ensuite en trois ou quatre blastozoides de première génération, dépourvus d'organes sexuels, se fixe et donne naissance à de nouveaux stolons (*stolons méroblastiques*), qui ne se fragmentent plus comme le premier, mais aux dépens desquels se forment, en certains points, de nouveaux blastozoides, suivant le processus qui s'accomplit chez les Colelles (W. Herdman), les Clavelines et les Pérophores.

M. Salensky enfin, admet que pendant que l'Oozoide fixé s'atrophie complètement, les bourgeons issus, par fragmentation, du bourgeon primordial se développent ou, plus exactement, que l'un d'entre eux se développe et, prenant finalement la place qu'occupait précédemment le corps de l'Oozoide disparu, constitue le premier Ascidiozoide de la colonie. Quant à l'origine des bourgeons qui apparaissent ensuite, dans le cours du développement de la colonie, M. Salensky, bien qu'il n'ait pas fait d'observations spéciales à cet égard, admet comme très probable qu'ils se forment aux dépens des Ascidizoides adultes des générations précédentes, sans qu'il spécifie par quel processus. Cette hypothèse il l'admet, d'une part par analogie avec le bourgeonnement des larves de *Distaplia* et d'autre part, par analogie avec la blastogenèse des autres Tuniciers.

Ainsi que le montre ce court exposé, on est en droit de dire que les questions principales relatives à la blastogenèse et à la formation des colonies de *Distaplia* sont très controversées.

Il me reste à dire quelques mots des faits connus concernant la formation du bourgeon primordial larvaire.

C'est à M. Salensky que nous devons les données les plus complètes que nous possédions sur le mode de développement du bourgeon primordial larvaire. — Il confirme tout d'abord le fait, établi pour la première fois par M. Della Valle, que dans le cours du développement de la larve il apparait, sur sa face ventrale, une évagination de l'ectoderme et de l'endoderme, constituant, avec les cellules du mésenchyme interposées entre ces feuillets, l'ébauche du bourgeon primordial unique. Mais M. Salensky a le mérite d'avoir, le premier, fourni des renseignements sur la formation de l'épicarde et sur les relations de cet organe avec le bourgeon primordial.

D'après M. Salensky, chez la larve de *Distaplia*, à droite et à gauche de l'entrée de l'oesophage, il se forme un large diverticule du sac branchial: ces deux diverticules correspondent par leur situation aux tubes épicardiques des Clavelines. Ce sont deux tubes ou sacs, à paroi mince, s'ouvrant, l'un et l'autre, dans la cavité branchiale, par un orifice assez large. Ils s'accroissent d'arrière en avant, à la face ventrale, dans le sac viscéral (abdomen), c'est à dire dans une saillie de la paroi du corps de la larve. Là, ils se trouveraient placés aux deux côtés du péricarde

et s'uniraient, en arrière de ce dernier, en une cavité entourant le péricarde. M. Salensky ignore si ces tubes épicardiques sont en connexité d'origine avec le péricarde, comme c'est le cas chez Claveline. Mais l'épicarde est en relations intimes avec la formation du bourgeon primordial larvaire. Pour M. Salensky, la vésicule interne ou endodermique du bourgeon primordial procèderait, chez la larve, du *tube épicardique droit (!)* et ne serait que l'extrémité de ce tube, séparée par étranglement.

Mais que devient, dans la suite, l'épicarde de la larve, après qu'il a fourni la vésicule endodermique du bourgeon primordial? Le savant professeur d'Odessa ne nous fournit à cet égard aucun renseignement.

M. Salensky a aussi étudié la formation de l'épicarde *dans les bourgeons de Distaplia.* Il a constaté que, de même que les deux vésicules péribranchiales ne se forment pas simultanément aux dépens de la vésicule endodermique primitive du bourgeon, la vésicule péribranchiale gauche s'en séparant plus tôt que la vésicule péribranchiale droite, de même les deux diverticules épicardiques se forment aussi successivement, le gauche d'abord et le droit ensuite. Mais tandisque les deux vésicules péribranchiales finissent par se séparer complètement de la vésicule interne, les deux diverticules épicardiques restent unis à la paroi du sac branchial, comme chez Claveline. A ce stade de la blastogenèse, où les deux cavités péribranchiales sont complètement séparées de la vésicule interne, le tube épicardique droit (!) est beaucoup plus développé que le gauche: les organes épicardiques sont donc asymétriques. Entre ces organes se trouve, d'après M. Salensky, le péricarde, sac assez considérable, le coeur n'étant pas encore différencié.

Que devient l'épicarde du bourgeon? M. Salensky ne nous fournit pas plus d'éclaircissement sur cette question que sur le sort réservé à l'épicarde de la larve.

Pour ce qui concerne le *développement du péricarde* chez le bourgeon de *Distaplia*, M. Salensky défend son origine mésoblastique. Il apparaitrait sous la forme d'un amas plein, de cellules mésoblastiques, interposé entre les deux parties basales des deux tubes épicardiques.

Ce qui ressort avant tout de la lecture des divers mémoires publiés sur *Distaplia*, c'est que les auteurs ne se sont pas suffisamment attachés à rechercher ce que devient l'épicarde de la larve et ce qu'est l'épicarde des Ascidiozoides de la colonie.

Je me suis proposé d'étudier aussi minutieusement que possible les diverses questions suivantes:

Quel est le mode de formation de l'épicarde, du péricarde et du coeur chez la larve, d'une part, et chez le bourgeon, d'autre part?

Comment se forme la première ébauche du bourgeon primordial de la larve, dont M. Salensky a établi les homologies avec celle

des bourgeons des autres Ascidiens d'une part, et, d'autre part, avec le Stolon prolifère des Pyrosomides, Salpides et Doliolides? Ce bourgeon primordial larvaire est-il unique ou multiple?

Comment se forment, dans la colonie, les blastozoides des générations suivantes? Leur première ébauche présente-t-elle quelque connexion avec l'épicarde des Ascidiozoides de la génération précédente?

La solution de ces diverses questions comprend, en somme, toute l'histoire de l'ontogenèse des colonies de *Distaplia*, abstraction faite des phénomènes d'histolyse, qui ont été étudiés récemment par MM. Salensky et Caullery.

Dans le cours de mes recherches, j'ai eu l'occasion d'étudier le développement de l'appareil de fixation de la larve et ce qu'il devient après l'éclosion de cette dernière. J'ai eu aussi l'occasion de rechercher si l'ébauche du système nerveux chez le bourgeon procède de l'ectoderme, comme l'a soutenu M. Salensky, ou bien de l'endoderme, comme le veulent notamment MM. Caullery et Hjort et Melle Bonnevie.

Après cette entrée en matière, un peu longue peut-être, mais nécessaire, à mon avis, pour bien poser les données du problème, je dois me borner, dans cette communication préliminaire, à faire connaître succinctement les résultats de mes études, me réservant d'en publier le compte-rendu détaillé, avec planches, dans un des plus prochains fascicules du *Zoologische Jahrbücher*.

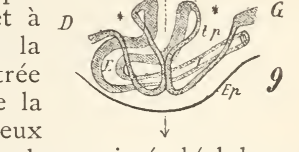
Pour l'étude des phénomènes larvaires, j'ai utilisé des exemplaires de *Distaplia magnilarva* provenant de la station zoologique de Naples. Mes recherches sur le bourgeonnement des Ascidiozoides dans la colonie ont été faites sur des *D. rosea* provenant de la station de zoologie maritime de Wimereux.

Mes préparations ont été soumises à l'examen des membres du Congrès de Leyde.

Résultats et conclusions.

1. *Formation de l'épicarde, du coeur et de la première ébauche du bourgeon primordial chez la larve de D. magnilarva.*

A un stade assez reculé du développement (fig. 9), on constate, à droite et à gauche du plan médian du corps de la larve, immédiatement en avant de l'entrée de l'oesophage, un large diverticule de la paroi ventrale du sac branchial. Ces deux diverticules, qui font hernie à l'intérieur du sac viscéral (abdomen) en voie de formation, ont leur paroi constituée par un épithélium simple: ils constituent les deux *tubes procardiques*, dont le développement n'est donc pas coenogénique, comme c'est le cas chez Claveline.



Les larges orifices qui mettent leurs cavités en communication

avec la cavité branchiale ne sont pas absolument symétriques: l'orifice procardique gauche est beaucoup plus large que le droit; il est aussi situé un peu plus en arrière que ce dernier.

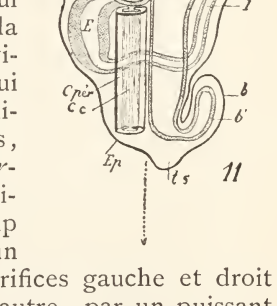
Les deux tubes procardiques, droit et gauche, ont, l'un et l'autre, leur axe longitudinal dirigé d'arrière en avant, à la face ventrale de la larve. Or, en ce moment du développement, l'anse intestinale se trouve entièrement placée, à la face ventrale, dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal du thorax (cavité branchiale) de la larve. Elle siège dans le sac viscéral (abdomen) en voie de formation et est disposée de telle sorte que l'estomac est placé à droite du plan médian du corps, l'intestin se trouvant à gauche de ce plan, et l'entrée de l'oesophage, dans le plan médian même, à l'extrémité postérieure du thorax (cavité branchiale). Il en résulte que *dans la partie initiale ou proximale de leur trajet*, les deux tubes procardiques sont situés dans l'anse intestinale, de telle sorte que le tube procardique droit, par sa face latérale droite est au contact de la face latérale gauche de l'estomac, tandis que le tube procardique gauche, par sa face latérale gauche, est au contact de la face latérale droite de l'intestin. *Dans la partie terminale ou distale de leur trajet*, les deux tubes procardiques sont situés en avant du tube digestif, dans le sac viscéral, de telle sorte que le tube procardique droit est, par sa face latérale droite, au contact de l'épiderme formant la paroi latérale droite du sac viscéral, tandisque le tube procardique gauche est, par sa face latérale gauche, au contact de l'épiderme formant la paroi latérale gauche du sac viscéral. Dans une partie de leur étendue, les deux tubes procardiques sont adjacents l'un à l'autre dans le plan médian du corps et du sac viscéral.

Chez une larve un peu plus développée (fig. 10) on constate que le *tube procardique droit* se divise, par étranglement de sa paroi, en deux parties très inégales, dont l'une, très courte, correspond à l'extrémité proximale du tube procardique et constitue le *tube épicardique droit;* tandisque l'autre, beaucoup plus développée, comprend tout le restant du tube procardique et constitue le *tube péricardique*[1]). Chez la même larve, le *tube procardique gauche* présente, non loin de son extrémité aveugle, distale, un

1) M. Salensky a commis une erreur en ce qui concerne la détermination de la droite et de la gauche chez la larve. C'est ce qui explique certaines divergences fondamentales entre sa description et la mienne. Il dit notamment que le tube épicardique droit est plus développé que le gauche, et ensuite que la vésicule interne, endodermique, du bourgeon primordial procède de l'extrémité du tube épicardique droit, *ce qui est l'inverse d'après mes études.* A cette occasion je rappellerai que chez *Clavelina*, l'asymétrie des deux cylindres procardiques nous avait frappés, M. Ed. Van Beneden et moi. Chez *Clavelina*, comme chez *Distaplia*, c'est la partie gauche du procarde qui est la plus développée.

étranglement semblable, qui le subdivise aussi en deux parties très inégales, dont l'une, comprenant cette fois la majeure partie du tube procardique, constitue le *tube épicardique gauche;* tandisque l'autre, très courte, et correspondant à l'extrémité distale, aveugle, du tube procardique, s'engage à l'intérieur d'une évagination formée par l'épiderme de la paroi ventrale du sac viscéral, et constitue *la vésicule interne ou endodermique de la première ébauche du bourgeon primordial larvaire.*

Il en résulte que chez la larve correspondant sensiblement au stade figuré par M. Della Valle, dans la fig. 24 de la Pl. III de son mémoire (Atti della R. Accad. dei Lincei, t. X, 3e Série, Roma 1881), la disposition de l'ensemble de ces organes est la suivante (fig. 11).



11

A droite et à gauche de l'entrée de l'oesophage, c'est à dire dans la partie postérieure du sac viscéral en voie de développement, on constate la présence d'un diverticule, qui fait hernie dans le sac viscéral et dont la paroi est constituée par un épithelium pavimenteux simple. Les larges orifices, qui mettent la cavité branchiale en communication avec les cavités de ces diverticules, constituent maintenant les *orifices épicardiques.* Ils ne sont pas absolument symétriques: l'orifice épicardique gauche, beaucoup plus large que le droit, est aussi situé un peu plus en arrière que ce dernier. Les orifices gauche et droit sont délimités latéralement, l'un comme l'autre, par un puissant faisceau musculaire, sous-jacent à l'épiderme. Ces deux faisceaux musculaires se continuent, en arrière, avec les deux faisceaux musculaires longitudinaux dorsaux, qui passent symétriquement, à droite et à gauche du système nerveux central, à la voûte du sac branchial, entre cette dernière cavité et la cavité cloacale.

Les deux diverticules ou *tubes épicardiques* se prolongent d'arrière en avant, à l'intérieur du sac viscéral. *Ils sont distincts dans toute leur étendue;* mais dans le plan médian du corps, ils sont accolés l'un à l'autre par leur paroi interne, immédiatement en avant de l'entrée de l'oesophage, sans se fusionner toutefois. Au niveau de l'anse intestinale, les deux tubes épicardiques s'engagent, entre l'estomac à droite et l'intestin, à gauche. *Le tube épicardique droit*, très court et moins large que le gauche, se termine bientôt en cul-de-sac, en avant, et le fond de ce cul-de-sac se trouve très intimement appliqué contre la paroi dorsale de l'extrémité postérieure ou proximale de la cavité péricardique.

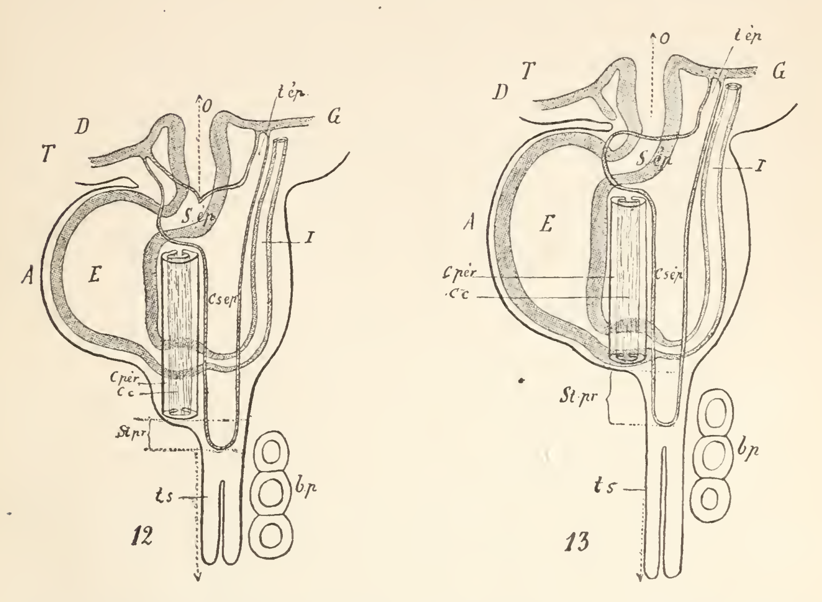
Le tube épicardique gauche se comporte tout différemment. Il est très allongé et se dirige d'arrière en avant, à l'intérieur, du sac viscéral, placé d'abord entre l'intestin, à gauche, et l'oesophage, à droite; puis, entre la paroi latérale gauche du sac vis-

céral et la paroi latérale gauche de la cavité péricardique. La longueur du tube épicardique gauche l'emporte sur celle du tube épicardique droit, juste de toute la longueur du tube péricardique. Le tube épicardique gauche, logé dans la moitié gauche du sac viscéral, décrit un trajet oblique en bas et en avant, de telle sorte qu'au voisinage de son extrémité antérieure ou distale, il est appliqué, à gauche du plan médian, contre l'ectoderme qui revêt la face ventrale du sac viscéral. *Par son extrémité antérieure, ou distale, il se continue avec l'extrémité antérieure de la vésicule interne du bourgeon primordial*, qui fait hernie, dans le manteau de la larve, contre la face ventrale du sac viscéral, à gauche du plan médian du corps. Au niveau de l'extrémité antérieure du bourgeon primordial, non seulement la vésicule interne de ce dernier est en continuité avec l'extrémité distale du tube épicardique gauche, mais la vésicule externe ou ectodermique du bourgeon primordial se continue avec l'ectoderme qui revêt la face ventrale du sac viscéral, à gauche du plan médian. L'étranglement qui détermine la séparation du bourgeon primordial d'avec le sac viscéral et le tube épicardique gauche s'accomplit d'arrière en avant; c'est pourquoi c'est par son extrémité antérieure que le bourgeon primordial se détache en dernier lieu de son lieu de formation.

Le *tube* ou *sac péricardique* constitue un tube, large, à grand axe antéro-postérieur. Dans la moitié environ de son étendue il est logé, au stade qui nous occupe, dans la moitié droite du sac viscéral, *en avant de l'anse intestinale;* ce n'est que dans sa partie postérieure ou proximale, qu'il est appliqué, par sa face latérale droite, contre la face latérale gauche de l'estomac. Dans tout le restant de son étendue, sa face latérale droite est en rapport intime avec l'épiderme de la face latérale droite du sac viscéral. Son extrémité postérieure est en contact avec le fond, c'est à dire l'extrémité aveugle, du tube épicardique droit. A ce stade, on observe la première manifestation de la formation de la *cavité cardiaque*. La *paroi dorsale* du tube péricardique commence à s'invaginer dans la cavité péricardique, et cette invagination se produisant non seulement dorso-ventralement, mais aussi d'arrière en avant, il en résulte que, dans sa partie postérieure, la cavité péricardique apparaît, à la coupe transversale, comme subdivisée en deux cavités distinctes, dont l'une, plus vaste, à droite et l'autre, plus restreinte, à gauche de la précédente. En suivant d'arrière en avant la série des coupes successives, on voit ces deux cavités communiquer largement, en avant. La cavité cardiaque est donc, à ce stade, ouverte vers le haut et en même temps en arrière.

Dans la suite du développement de la larve (fig. 12 et 13), les deux orifices épicardiques se ferment progressivement par rapprochement de leurs lèvres, en même temps que le tube épicardique droit se soude, immédiatement en avant de la paroi

antérieure de l'oesophage, avec la portion adjacente du tube épicardique gauche. Le produit de ce fusionnement constitue le



sac épicardique, organe médian et impair, mais d'origine double et symétrique, qui est appliqué contre la paroi antérieure de l'oesophage et qui reste longtemps encore rattaché au fond du sac branchial, à droite et à gauche du plan médian et de l'entrée de l'oesophage, par un *pédicule épithélial creux*, dont l'insertion au sac branchial représente la situation des orifices épicardiques. L'épicarde se compose donc alors (fig. 12) de deux parties distinctes par leur origine. L'une, initiale et proximale, appliquée contre la paroi antérieure de l'oesophage, à l'intérieur du sac viscéral, près de l'extrémité postérieure de ce dernier, résulte du fusionnement du tube épicardique droit avec la portion initiale du tube épicardique gauche: c'est le *sac épicardique*, qui reste encore uni, par deux pédicules épithéliaux à peu près symétriques, avec le fond du sac branchial. L'autre partie de l'épicarde, que j'appellerai le *cul-de-sac épicardique*, se trouve en continuité avec le sac épicardique, et constitue un tube aveugle, qui s'est exclusivement formé aux dépens de la majeure partie, distale, du tube épicardique gauche.

Le cul-de-sac épicardique continue à s'allonger d'arrière en avant, de telle sorte que son extrémité antérieure ou distale, non seulement atteint la limite antérieure ou distale du sac viscéral (abdomen), mais se prolonge même, lorsque le bourgeon primordial s'est complètement détaché, dans la portion initiale de ce tube stolonial, que M. Salensky considère comme purement

ectodermique et qui rattache le sac viscéral à l'appareil de fixation de la larve. *Le tube stolonial ou stolon, dit nourricier, de la larve n'est donc pas dans toute son étendue un tube à paroi purement ectodermique; mais, dans sa partie initiale, indivise, il renferme un prolongement du cul-de-sac épicardique et constitue là, sur une courte étendue il est vrai, dans la partie indivise de son trajet, un véritable stolon prolifère, comparable à celui des Pérophores et Clavelines, mais notablement plus court.* Ce qui est caractéristique pour *Distaplia*, c'est que la paroi de la majeure partie du stolon est réellement formée par l'ectoderme seulement et que cette partie du stolon est subdivisée en deux longues branches qui se terminent par les ventouses de fixation de la larve.

Enfin, au début de la métamorphose de la larve, le pédicule épithélial qui, à droite du plan médian, rattachait le sac épicardique au fond du sac branchial, se rétrécit de plus en plus et cesse d'être en continuité avec le sac épicardique (fig. 13). Il en est persiste cependant un vestige, sous la forme d'un mince tube épithélial situé sur le côté droit de l'orifice oesophagien, à l'intérieur du thorax. L'épicarde se trouve donc alors constitué: 1° par le *pédicule* encore creux, qui rattache, *à gauche*, le sac péricardique au fond du sac branchial, pédicule qui siége dans le thorax et est appliqué contre la face latérale gauche de l'entrée de l'oesophage; 2° par le *sac épicardique*, qui s'est formé comme nous l'avons dit, et qui se trouve appliqué contre la paroi antérieure ou ventrale de l'oesophage, à l'intérieur du sac viscéral (abdomen); 3° enfin, par le *cul-de-sac épicardique*, qui est aussi logé tout entier à l'intérieur de l'abdomen, à l'exception de son extrémité distale qui est placée dans la portion initiale, indivise, du tube stolonial.

Nous avons dit que la *paroi cardiaque* se forme par invagination de la paroi dorsale ou supérieure du tube péricardique, et que, la *cavité cardiaque est ouverte en haut et en arrière.*

2. *Développement de l'épicarde, du péricarde et du coeur chez le bourgeon de D. rosea.* Dans le cours de la blastogenèse, chez *D. rosea*, l'épicarde, le péricarde et le cœur se développent suivant un processus absolument semblable à ce que celui qui s'accomplit chez la larve de *D. magnilarva.*

Chez les Ascidiozoides de la colonie l'appareil cardiaque et épicardique présente les mêmes dispositions que chez la larve pendant la métamorphose.

Le cul-de-sac épicardique, qui dérive exclusivement, comme chez la larve, du tube procardique gauche, pénètre, sur une courte étendue, à l'intérieur de la portion initiale ou proximale, indivise, du tube stolonial. *Cette dernière partie du tube stolonial est donc homologue au stolon prolifère des autres Tuniciers à bourgeonnement stolonial;* mais chez les Ascidiozoides de la colonie de *D. rosea*, tout comme chez la larve de *D. magnilarva*, le stolon prolifère est notablement plus court, moins développé

que chez Pérophore et Claveline. Il en résulte que des tubes qui partent de l'extrémité profonde ou postérieure des Ascidiozoides (stolons nourriciers de Salensky) et qui parcourent l'épaisseur du cormus, les parties proximales ou initiales, indivises, correspondent au stolon prolifère des autres Tuniciers à bourgeonnement stolonial; tandisque leurs parties distales, beaucoup plus allongées, et ramifiées, ont leur paroi exclusivement formées par l'ectoderme et correspondent aux soi-disant vaisseaux du manteau d'une foule de Tuniciers. C'est donc à tort que MM. Della Valle, Salensky et Caullery pensent que dans toute leur étendue les tubes stoloniaux des Ascidiozoides de la colonie de *Distaplia* ont leur paroi exclusivement formée par l'ectoderme. Les parties distales, bifurquées, à paroi purement ectodermique, des stolons correspondent à un large épanouissement de l'extrémité aveugle des tubes stoloniaux de Claveline et de Pérophore, c'est-à-dire à ces branches de ramifications qui, chez Claveline, d'après M. Seeliger, sont dépourvues de cloison stoloniale endodermique et ne donnent jamais naissance à des bourgeons.

3. *Bourgeon primordial larvaire de D. magnilarva. Sa valeur morphologique.*

Chez *Distaplia*, un fait caractéristique, c'est la formation très précoce d'un bourgeon primordial larvaire, dont l'endoderme n'est que l'extrémité distale, séparée par étranglement, du tube procardique gauche. Ce bourgeon est comparable au stolon prolifère du Cyathozoide des Pyrosomides. Comme ce dernier, il se segmente transversalement et les produits de cette division constituent les ébauches d'autant de *blastozoides de première génération.*

Ainsi que l'ont soutenu MM. Della Valle, Lahille et Salensky, le bourgeon primordial larvaire de *D. magnilarva* est *unique.* Il se segmente transversalement et donne ainsi naissance aux *trois bourgeons de première génération*, tout comme le stolon prolifère du Cyathozoide des Pyrosomides donne naissance par segmentation transversale aux *quatre bourgeons qui deviennent les quatre premiers Ascidiozoides primaires de la colonie.* De part et d'autre, ces Ascidiozoides de première génération ne deviennent jamais sexués: je doute même que chez *Distaplia*, ils atteignent jamais un développement complet. Tandisque chez les Pyrosomides ces premiers Ascidiozoides restent unis, chez *Distaplia*, ils se séparent, de très bonne heure, les uns des autres et ils cheminent, dans le manteau de la larve, le long de la face ventrale de cette dernière, pour finir par se trouver situés au voisinage des ventouses de l'appareil de fixation.

Le bourgeon primordial larvaire de *Distaplia* est aussi l'homologue du stolon ventral des Doliolides et du stolon des Salpides.

4. *Blastogenèse à l'intérieur de la colonie, chez D. rosea.*

Je n'ai pu établir d'une façon absolument certaine si le premier Ascidiozoide de la jeune colonie représente la larve trans-

formée (MM. Della Valle et Lahille), ou l'un des bourgeons de première génération qui se serait soudé secondairement avec l'appareil de fixation de la larve (MM. Salensky et Caullery). Cependant je suis plutôt porté à admettre la première de ces deux alternatives, en m'appuyant sur les observations très détaillées que j'ai faites concernant le développement de l'appareil de fixation chez la larve de *D. magnilarva*, et le sort qu'il subit pendant la métamorphose de la larve. Mais l'exposé de cette partie de mes recherches m'entrainerait trop loin et m'obligerait à donner trop d'extension à cette notice, déjà trop longue. Je préfère donc réserver cette description pour ma publication ultérieure.

Mes études sur la formation des bourgeons dans la colonie de *D. rosea* m'ont démontré, à la dernière évidence, que la vésicule interne, endodermique, du jeune blastozoide, se forme, par étranglement, de l'extrémité aveugle, distale, du cul-de-sac épicardique (gauche) d'un Ascidiozoide d'une génération précédente. Ce qui distingue *Distaplia* de Claveline, de Pérophore et de la plupart des autres formes de Tuniciers à blastogenèse stoloniale, c'est que, comme c'est d'ailleurs aussi le cas pour le bourgeon primordial larvaire, la première ébauche de chaque jeune bourgeon de la colonie se détache du stolon prolifère (contenant le cul-de-sac épicardique), d'une façon très précoce, s'isole et continue à évoluer à l'intérieur du test commun, sans être rattaché à l'Ascidiozoide dont il provient. Ces bourgeons deviennent très vite sexués, contrairement aux bourgeons larvaires, ou de première génération, qui ne le deviennent jamais (MM. Della Valle et Caullery).

Cette séparation complète et précoce des divers bourgeons coloniaux, chez *Distaplia*, d'avec le stolon prolifère, est sans aucun doute en relation avec ce fait que ce dernier est très-court. Elle a pour conséquence que, conformément à la description de M. Della Valle et aux données fournies par M. Caullery, les tubes stoloniaux, ectodermiques, ramifiés (stolons nourriciers de M. Salensky) d'un Ascidiozoide déterminé de la colonie ne s'anastomosent jamais avec ceux d'un Ascidiozoide voisin, de telle sorte que tous les Ascidiozoides sont isolés les uns des autres dans un test commun.

J'ajouterai que je n'ai jamais observé de bourgeon colonial en voie de division ou de fragmentation.

5. Voici la façon dont je me représente l'ensemble de l'*ontogenèse d'une colonie de Distaplia* et peut être ce processus est-il commun à toutes les formes de la famille des Distomides.

Il se forme d'une façon très précoce, chez la larve, un épicarde suivant un processus qui est une variante bien intéressante du processus qui s'accomplit chez Claveline et Pérophore.

Ce stolon prolifère larvaire très précoce (*stolon panblastique* de M. Lahille), qui est l'homologue du stolon prolifère du Cyatho-

zoide des Pyrosomides, du stolon ventral des Doliolides et du stolon des Salpes, se fragmente transversalement en trois parties qui constituent les trois bourgeons larvaires ou de première génération, bourgeons qui non seulement ne deviennent jamais sexués, mais qui probablement s'atrophient, par histolyse, aussitôt après la métamorphose et la fixation de la larve.

La larve fixée et métamorphosée devient le premier Ascidiozoide de la jeune colonie. Il n'acquiert pas d'organes sexuels, mais donne, par bourgeonnement de la partie initiale, indivise, contenant l'extrémité distale du cul-de-sac épicardique, de son tube stolonial (*stolon prolifère méroblastique* de M. Lahille), un ou plusieurs bourgeons, qui se détachent successivement, d'une façon très précoce, de leur lieu de formation, ce processus de blastogenèse n'étant qu'une variante de la blastogenèse dans les autres Tuniciers à bourgeonnement stolonial.

C'est aux dépens de ces bourgeons de deuxième génération, et qui peut-être aussi restent asexués, que se développent, par le même processus, tous les Ascidiozoides sexués, de la colonie. Les bourgeons coloniaux ne se segmentent jamais transversalement.

La blastogenèse chez Distaplia est donc particulièrement intéressante, par ce qu'elle constitue une forme de transition manifeste entre celle des autres Ascidies composées d'une part, et celle des Pyrosomides, Doliolides et Salpides, d'autre part.

6. Dans le cours de mes recherches sur la blastogenèse de *Distaplia*, j'ai eu l'occasion de m'assurer que l'*ébauche du système nerveux des blastozoides procède de l'ectoderme*, comme l'a soutenu M. Salensky, *et nullement de la vésicule interne* (endoderme), ainsi que le prétendent MM. Caullery et Hjort et Melle Bonnevie, qui n'ont étudié que des stades trop avancés du développement.

Explication des figures.

Les fig. 1 à 8 sont des schémas destinés à faire comprendre le développement du péricarde, du coeur, de l'épicarde et de la cloison stoloniale chez *Clavelina Rissoana*, d'après les études de MM. Ed. Van Beneden et Ch. Julin. (Morphologie des Tuniciers, Liège 1886). Les larves sont supposées vues par leur face ventrale.

Abréviations générales.

D, droite; *G*, gauche. La ligne ponctué, terminée par des flèches indique le plan médian du corps.

Cp, cylindre procardique
t.p, tube procardique
t.ep, cordon ou tube épicardique
Sp, sac péricardique
C.pér, cavité péricardique
C.c, cavité cardiaque
S.ép, sac ou cul-de-sac épicardique
C.s, cloison stoloniale
t.s, tube stolonial
St.pr. stolon prolifère
O, orifice oesophagien, entrée de l'oesophage
E, estomac

I, intestin
*, orifice épicardique
Ep, épiderme.
Fig. 1. Formation des cylindres procardiques.
Fig. 2. Formation des tubes procardiques.
Fig. 3 et 4. Formation du sac péricardique et des tubes épicardiques.
Fig. 5 et 6. Formation de la cavité cardiaque et du sac ou cul-de-sac épicardique.
Fig. 7. Allongement du cul-de-sac épicardique.
Fig. 8. Formation du stolon prolifère et de la cloison stoloniale.

Les fig. 9 à 13 sont des schémas destinés à faire comprendre le développement du péricarde, du coeur, de l'épicarde et du bourgeon primordial chez la larve de *Distaplia magnilarva*.

Afin de faciliter la comparaison avec *Clavelina*, à tous les stades figurés, l'abdomen, qui en réalité pendant tout le développement larvaire, est situé *au dessous* du thorax, a été supposé placé *en arrière* du thorax, comme c'est le cas chez les Ascidiozoides de la colonie. Il en résulte que les extrémités *proximale* et *distale* de l'abdomen (sac viscéral) et des organes qu'il contient, sont, dans nos schémas, respectivement *antérieure* et *postérieure*, tandis que dans notre texte où leur situation est indiquée relativement aux deux extrémités du grand axe de la larve, elles sont respectivement *postérieure* et *antérieure*.

Abréviations générales.

D, droite; *G*, gauche. La ligne ponctuée terminée par des flèches indique le plan médian du corps.

t.p, tube procardique
t.ep, tube épicardique
*, orifice procardique ou épicardique
Sp, sac ou tube péricardique
C.pér, cavité péricardique
C.c, cavité cardiaque
S.ép, sac épicardique
C.s.ép, cul-de-sac épicardique
t.s, tube stolonial
St.pr, stolon prolifère
b, ectoderme du bourgeon primordial
b', endoderme du bourgeon primordial
bp, les 3 premiers bourgeons résultant de la division transversale du bourgeon primordial.
T, thorax
A, abdomen
O, orifice oesophagien, entrée de l'oesophage
E, estomac
I, intestin
Fig. 9. Formation des tubes procardiques.
Fig. 10. Formation des tubes épicardiques, du sac péricardique et de la première ébauche du bourgeon primaire.
Fig. 11. Formation de la cavité cardiaque.
Fig. 12. Formation du sac épicardique et du cul-de-sac épicardique.
Fig. 13. Stade plus avancé. Larve en voie de métamorphose.

M. W. Salensky (Odessa) fait une communication

SUR LE DÉVELOPPEMENT DU COEUR CHEZ LES EMBRYONS DE LA GRENOUILLE.

Parmi toutes les parties du coeur, c'est l'endocarde, dont le développement excite les controverses les plus graves entre les

opinions des embryologistes, qui se sont occupés du développement des Vertébrés. Les uns défendent l'origine entodermique de l'endocarde, tandis que les autres lui attribuent l'origine mésodermique. Salensky, en s'appuyant sur les observations qu'il a faites, soutient la seconde manière de voir. Selon l'auteur le péricarde et toutes les parties du coeur de la grenouille se développent de deux ébauches symétriques, qui sont représentées par les deux moitiés de la partie antérieure et ventrale des plaques mésodermiques, de sorte que toutes les parties du coeur sont doubles d'origine. La couche splanchnique de chaque moitié en s'invaginant représente les deux ébauches du myocarde; la couche somatique qui reste beaucoup plus mince n'est que l'ébauche du péricarde. Quand ces deux parties sont différenciées, il se forme de chaque côté du myocarde une évagination, qui s'accroît vers l'entoderme et reste pendant quelque temps en liaison intime avec le myocarde qui l'a produit. C'est l'ébauche de l'endocarde. On voit qu'il se forme dès son origine de deux parties parfaitement distinctes l'une de l'autre. Les embryologistes précurseurs qui ont étudié le développement du coeur de la grenouille, ont pris ces deux ébauches pour les veines vitellines; mais cette manière de voir n'est pas tout à fait correcte, car la liaison des deux ébauches de l'endocarde mentionnées avec le myocarde est indubitable et peut être constatée sur toutes les préparations qu'on fait des embryons de la grenouille aux stades correspondants. Ensuite elles se séparent du myocarde, se réunissent l'une à l'autre par leur parois axiales et finalement se confondent par leurs cavités, quand la cloison qui les sépare sera détruite. Cette cavité sera la cavité commune endocardique, ou bien cardiaque, et ses parois représentent la couche endocardique.

La Séance est levée à 4 heures de l'après-midi.

QUATRIÈME SÉANCE

SAMEDI 21 SEPTEMBRE 1895 (après-midi)

Première, Troisième et Sixième Sections réunies 1)

Présidence de M. J. W. van Wijhe (Groningue) — Secrétaires MM. M. C. Dekhuyzen (Leyde) et J. F. van Bemmelen (Schéveningue)
Sont présents 14 membres.

La Séance est ouverte à midi.

M. A. Kowalevsky (St.-Pétersbourg) fait une communication

SUR LES GLANDES LYMPHATIQUES DES NÉRÉIDES.

En 1889, publiant ma première étude sur les organes excréteurs [1], j'ai mentionné une glande chez les Nereis cultrifera qui me parut alors servir à l'épuration du sang. J'ai indiqué que cette glande absorbait les grains d'indigocarmin et qu'elle était disposée dans presque tous les segments du corps, à la partie dorsale. Cette petite note était presque oubliée même par moi-même, quand au printemps de 1895, à Villefranche s. m., au laboratoire de Monsieur le Professeur A. KOROTNEFF j'ai eu l'occasion de faire de nouveau des études sur Nereis et j'ai retrouvé de nouveau la glande que j'avais vue il y a plusieurs années. Mais maintenant mon attention étant dirigée précisément sur les glandes lymphatiques ou phagocytaires et les substances que j'introduisis dans le corps étant différentes, j'ai retrouvé ces glandes plus facilement et j'étais en état de mieux apprécier leur valeur.

Ainsi en 1889, en étudiant les organes excréteurs, j'ai employé seulement les colorants liquides et c'est seulement grâce à la propriété de l'indigocarmin de faire un dépôt, quand il est mélangé à l'eau de mer qu'il s'est formé dans le corps de Nereis des granules bleus d'indigocarmin qui furent absorbés par les glandes mentionnées; maintenant, dans mes recherches récentes, j'ai employé presque exclusivement les substances insolubles, poudre de carmin, noir de la seiche, les bactéries etc. qui étaient absorbées par ces glandes, et les dessinaient pour ainsi dire sur les parois de la Nereis vivante.

Mes premières études ont été faites sur la Nereis cultrifera de Villefranche, mais plus tard, j'ai eu l'occasion de travailler aussi à la Station Zoologique de Monsieur A. GIARD, à Wimereux, et j'ai étudié encore deux espèces, précisement la Nereis diversicolor et la Nereilepas bilineata et enfin un de mes élèves,

---

1) Pour les travaux n'entrant pas dans le cadre de la Sixième Section voir le Compte-Rendu de la Première Section (P. 170) et de la Troisième Section (P. 336).

Monsieur GUIDO SCHNEIDER m'a apporté de la mer Blanche plusieurs Nereis pelagica ainsi que la forme correspondante de la Heteronereis, injectées par lui de carmin, de noir de Chine, et de sels de fer. Sur toutes ces différentes espèces les dispositions et la structure des glandes que nous allons décrire étaient la même. Dans la description qui va suivre, je veux me tenir à mes observations sur la Nereis cultrifera, en indiquant seulement quelques différences secondaires.

Depuis la note que j'ai publiée il a paru sur le même sujet un très intéressant article d'un savant Anglais, Mr. E. J. GOODRICH [2], qui donne une description bien détaillée d'un organe vibratile chez la Nereis diversicolor et nie l'existence des glandes que j'ai mentionnées. Nous reparlerons encore de cette étude, ainsi que des autres articles, après avoir exposé nos observations personnelles.

Sur la fig. 1, nous reproduisons une Nereis cultrifera quelques jours après l'injection par le carmin en poudre. On y voit dans chaque segment une paire de corps semilunaires rouges, qui sont placés immédiatement au-dessus des parapodes, un peu en arrière de ceux-ci. Ces corps sont élargis vers leur bout extérieur et tout à fait amincis vers l'intérieur, c'est-à-dire vers le vaisseau dorsal. La fig. 2 nous les représente un peu plus agrandis ainsi que les fig. 3, après l'introduction du bleu de prusse. Si on introduisait le noir de la Seiche, on trouvait ces corps tout à fait noirs. J'ai introduit aussi des corps incolores, que l'on pouvait colorier après, par exemple les bactéries, les spermatozoïdes des Ascidies et enfin j'ai trouvé chez plusieurs individus, et dans les cellules de ces corps — des filaments dont la nature me restait inconnue, souvent j'ai vu aussi dans des individus non injectés differents corps, des granules bruns, quelquefois en assez grand nombre.

Les individus injectés par les substances mentionnées plus haut supportaient très bien cette opération et vivaient aussi longtemps que les autres, l'injection ne paraissant exercer aucune influence; la plaie guérissait bien vite et on reconnaissait les individus injectés par les couleurs des glandes que nous avons déjà représentés dans les fig. 1, 2 et 3. La configuration de ces glandes mêmes ne changeait pas du tout pendant plus d'un mois que j'ai tenu en vie la Nereis diversicolor injectée par le carmin en poudre ou le noir de seiche; ce qui fait supposer que ces substances étaient englobées ou déposées dans un organe.

Pour juger de la disposition réciproque et de la structure de ces glandes absorbant les substances colorantes, j'ai fait des coupes à la manière usuelle en conservant les Nereis dans différents réactifs: sublimé avec 10°/₀ d'acide acétique, dans l'alcohol ou dans liquide de HERMANN (Acide Osmique, Chlorure de Platine et Acide acétique) et de FLEMMING.

Si nous faisons maintenent une coupe transversale d'une Nereis injectée par le carmin, nous trouverons les relations comme elles sont représentées sur la fig. 4, où on voit entre les rubans des muscles longitudinaux *ml* et les intéguments une agglomération de substances colorantes *gl* qui est la coupe du corps rouge que nous avons dejà vu sur les fig. 1, 2 et 3. La coupe que nous reproduisons ici est faite d'une Nereis cultrifera qui a été injectée par un mélange de carmin en poudre et de bacilles du charbon et puis colorée d'après la méthode de GRAM; les cellules de la glande contiennent des grains de carmin qui les colorient en rouge et de bacilles bleus du charbon qui leur donnent une teinte violette. Cette même glande à un plus fort grossissement est représentée sur la fig. 5. Les noyaux des cellules sont colorés par l'hematoxyline, les cellules de la glande contiennent des grains de carmin et des bacilles d'anthrax colorés en bleu. J'ai fait ces injections de carmin et d'anthrax pour voir sur les animaux vivants ou conservés en entier les endroits où se trouvent les glandes, ce qui me facilitait beaucoup la préparation des coupes des glandes. Dans les cas où j'injectais seulement les bactéries, je ne pouvais pas distinguer les glandes, en examinant l'animal tout entier; je devais préparer beaucoup de coupes et les examiner une à une jusqu'à ce que j'arrivasse à l'endroit où se trouvaient les coupes de la glande. Sur les Nereis injectées par l'anthrax, ou les Nereis normales qui n'étaient point injectées, les glandes avaient toujours cette forme de poire un peu allongée et courbée en haut, et presentaient une agglomération de cellules plus ou moins serrées les unes aux autres; dans un cas, comme dans la fig. 6, elles étaient arrondies et dans un certain sens disséminées; dans les autres elles étaient serrées les unes aux autres en forme de cellules épithéliales; ainsi la fig. 8 nous présente quelques cellules de cette glande d'une Nereis qui était injectée par une dose assez forte de charbon. Les cellules contiennent plusieurs bacilles conservant encore leur forme caracteristique.

Dans la fig. 6, nous reproduisons la coupe d'une glande de Nereis, qui était injectée par le noir de la seiche et dont les cellules contiennent des granules noirs.

Les cellules dans cette glande ne sont pas trop serrées les unes aux autres, mais paraissent être disséminées; on voit que les unes de ces cellules sont disposées même dans la peau et que le contour de la glande n'est pas nettement circonscrit et rappelle plutôt une agglomération de leucocytes, comme supposait Mr. GOODRICH, dans l'ouvrage cité plus haut [2]. Mais cette supposition ne me paraît pas être exacte, puisque j'ai trouvé ces glandes, non seulement sur les animaux injectés, mais aussi sur les individus sains (non injectés), et dans les cas où le colorant était introduit dans le Nereis, la coloration des glandes se conservait un temps tout-à-fait indéterminé, aussi longtemps que je pouvais conserver les animaux dans l'aquarium.

Ni la forme de ces glandes, ni la coloration ne changeaient en rien sur les animaux vivants, ce qui serait à peine possible, si nous avions affaire içi à une agglomération accidentelle des leucocytes, comme le suppose Mr. GOODRICH.

La disposition de ces glandes dans tous les segments du corps, comme nous la présente la fig. 1, nous oblige à les regarder comme des organes stabiles de Nereis et non comme des agglomérations accidentelles d'autant plus qu'on trouve ces glandes jusqu'aux deux ou trois avant-derniers segments du bout postérieur où elles sont plus petites proportionellement à la grandeur des segments caudaux.

J'ai eu à ma disposition à Wimereux des Nereis de très différentes dimensions, des formes tout-à-fait jeunes, jusqu'aux formes complétement adultes, et chez chaque Nereis que j'ai examinée dans ce but, j'ai trouvé toujours ces glandes dans la même forme et dans la même disposition. En ce qui concerne leurs relations vis-à-vis des organes vibratiles découverts par GOODRICH, je suppose qu'il y a ici une certaine analogie avec le fait que Mr. GUIDO SCHNEIDER et moi avons décrit chez les Oligochètes et les Hirudinées [3]. — Au reste j'ai trouvé chez les Euaxes et chez les Clepsines, Mr. SCHNEIDER [4] chez Tubifex, que chez tous ces Annélides, l'entonnoir vibratile est suivi d'un élargissement du canal néphridien correspondant à la capsule des Hirudinées. Les cellules de cette capsule possèdent la propriété phagocytaire, tout-à-fait comme les cellules de la glande de Nereis. L'organe vibratile décrit par GOODRICH correspond peut-être jusqu'à un certain point au bord des entonnoirs vibratiles des Annélides, et les glandes dont nous parlons sont placées dans le voisinage immédiat de ces organes vibratiles, comme nous le présente la fig. 6, où une partie de l'organe vibratile *o.r.v.* est placée sur le vaisseau sanguin *vg.* et se continue jusqu'à la glande même. Chez les Hirudinées et quelques Oligochètes aquatiques une glande phagocytaire correspondant à celle des Nereis se trouve enfoncée dans l'entonnoir dans le commencement du canal néphridien.

Chez quelques Nereis diversicolor, j'ai trouvé dans les cellules de ces glandes des filaments étranges, qui se coloraient par la safranine d'une manière bien intense. Je les ai trouvés chez les Nereis, que j'ai conservées dans le liquide de HERMANN; j'avais coloré les coupes plus tard par la safranine. Sur la fig. 9 j'ai représenté plusieurs cellules de la glande qui contiennent ces corps bizarres, disposés autour du noyau dans le protoplasme de la cellule.

Quelquefois ces corps sont extrèmement nombreux et on les trouve non seulement dans les cellules de la glande, mais presque dans tous les leucocytes de la cavité du corps.

Outre ces glandes, que je regarde comme glandes lymphatiques ou phagocytaires, qui ont une disposition tout-à-fait régulière, dans toutes les Néréides que j'ai étudiées, on trouve encore des amas de cellules rappelant les glandes que nous décrivons, dans les

différents endroits de la cavité du corps, le plus souvent, attachés aux parois des vaisseaux, ventral ou dorsal, ou dans le parenchyme qui remplit chez plusieurs Nereis la cavité du corps.

Ces amas de cellules ou bien les petites glandes, ont une disposition tout-à-fait irrégulière, dans quelques individus on en trouve beaucoup, dans d'autres ils manquent complétement; ils ont les mêmes propriétés phagocytaires que les glandes que nous avons décrites.

Explication de la Planche IV.

Fig. 1. *Nereis cultrifera* de Villefranche, injectée par la poudre de carmin. Dessinée d'après un exemplaire conservé dans l'esprit de vin. *gl* glandes lymphatiques. Gross. $\frac{2}{1}$.

Fig. 2. Quelques segments de la même *Nereis. vd* vaisseau dorsal. Gross. $\frac{4}{1}$.

Fig. 3. Une partie du segment de la *Nereis diversicolor* injectée par le bleu de prusse insoluble; *v.* vaisseau dorsal, *v'* les vaisseaux capillaires dans les téguments; *v''* coupe transversale optique du grand vaisseau ventrau-dorsal; *gl* glande lymphatique. Gross. $\frac{50}{1}$.

Fig. 4. Coupe transversale d'une *Nereis cultrifera; in* intestin; *n* chaîne nerveuse; *ml* muscles longitudinaux; *vv* vaisseau ventral; *vd* vaisseau dorsal; *vg* vaisseau qui se dirige vers la glande lymphatique; *gl* glande lymphatique d'une Nereis injectée par le mélange du carmin en poudre et des bactéries d'Anthrax. Gross. $\frac{30}{1}$.

Fig. 5. Glande lymphatique de la fig. 4 plus fortement grossie. On voit les bacilles bleus et les grains du carmin. Gross. $\frac{220}{1}$.

Fig. 6. Glande lymphatique d'une Nereis injectée avec le noir de seiche; la coupe est coloriée par le picrocarmin. Les cellules de la glande *gl* sont remplies de granules noirs; *vg* vaisseau qui se dirige vers le vaisseau dorsal; *v''*, *v''* les capillaires dans le tégument; *orv* organe vibratil; *m* muscles longitudinaux.

Fig. 7. Coupe longitudinale d'une Nereis traitée de la même manière comme celle de la fig. 6; *v* vaissau sanguin qui vient du vaisseau ventral; *gl* glande lymphatique remplie de granules noirs de la seiche; la position de la glande rappelle dans un certain point la glande lymphatique de l'*Ophelia radiata* décrite par Mr. T. Schaeppi [6] et représentée sur Fig. 31 de son mémoire; *gt* glande de tégument.

Fig. 8. Cellules de la glande lymphatique d'une *Nereis cultrifera* injectée par les bacteries de l'anthrax. Gross. $\frac{1000}{1}$.

Fig. 9. Cellules de la même glande d'une *Nereis diversicolor*, conservée dans le liquide de Hermann (Ac. Osmique et Chloride de Platine) et coloriée par la safranine; *c* filaments indéterminés, qui rappellent plutôt les fibres du tissu conjonctif qui se colorent en rouge par la safranine. Gross. $\frac{800}{1}$.

Bibliographie.

1. Kowalevsky, A. Beiträge zur Kenntniss der Excretionsorgane. Biologisches Cent ralblatt. Bd. IX, 1889—90, p. 71.

2. Goodrich, E. S. On a New Organ in the Lycoridea and on the Nephridium in Nereis diversicolor. Quarterly Journal of Microscopical Science. Vol. 34. New Series. 1893, p. 387.

3. Kowalevsky, A. Etudes biologiques sur quelques Hirudinées. Comptes rendus de l'Acad. des Sciences. t. CXXII. Paris.

4. Schneider, Guido. Sur les glandes lymphatiques des Oligochètes. Comptes rendus des Séances de la Société des Naturalistes de St. Pétersbourg. 1895, N°. 2. (en Russe).

5. Schneider, Guido. Sur les organes phagocytaires et les cellules chloragogènes chez les Oligochètes. Dissertation. (en Russe). St. Pétersbourg. 1896.

6. Schaeppi, Th. Das Chloragogen von Ophelia radiata. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. 28, 1894, p. 247, fig. 31.

La Séance est levée à 1 heure de l'après-midi.



W. Schewiakoff, del.

Sur les glandes lymphatiques des Nereides.

Lith. v. P. J. Mulder, Leiden

C. SÉANCES EXTRAORDINAIRES

PREMIÈRE SÉANCE EXTRAORDINAIRE

MARDI 17 SEPTEMBRE 1895

A 3.30 heures de l'après-midi un grand nombre de membres se sont réunis pour assister au discours et aux démonstrations de M. W. B. Scott (Princeton).

L'orateur prend la parole et donne un résumé de ces recherches sur

THE TERTIARY LAKES OF NORTH-AMERICA AND THEIR MAMMALS.

The point, specially insisted upon by the gifted palaeontologist, was the wonderful continuity of the American tertiary formations, the vast geographical scale on which they are developed, and the excellent state of preservation of their fossils, which enables the observer to work out many phylogenetic series with great completeness. From these may be deduced important laws as to the modes of development and the migrations of the mammalia from one continent to the other.

The White River- or Oligocene beds display the most intimate connection with the European fauna; and very many genera known in Europe from fragments only, may be studied now in complete skeletons, such as Hyaenodon, Ancodus, Elotherium, Iusmilum a. o., as well as the peculiar American types like Oreodon and Protoceras.

The interesting lecture was illustrated by lantern slides, which showed to the audience with all possible clearness the scenery of the "Mauvaises Terres": old dried-out lake-beds of the Tertiary period and the skeletons of numerous important extinct mammals, the remains of which have been dug out of them in often incredible numbers.

DEUXIÈME SÉANCE EXTRAORDINAIRE

MARDI 17 SEPTEMBRE 1895

A 8 heures du soir les membres du Congrès et un nombre très considérable d'invités, parmi lesquels beaucoup de dames furent remarquées, se sont réunis dans la Salle des Concerts du «Stads Gehoorzaal».

Sa Majesté la Reine des Pays-Bas, Sa Majesté la Reine-Régente Patronesse du Congrès et Son Altesse Royale la Princesse Pauline de Würtemberg ont fait au Congrès et à l'orateur du soir l'insigne honneur d'assister à la Séance.

M. R. Bowdler Sharpe gave a lecture

ON SOME CURIOSITIES OF BIRDS-LIFE.

M. Sharpe recalled the long friendship which he had enjoyed with the late Professor H. Schlegel and Dr. Jentink, the President of the present Congress, and the inestimable debt which he owed to the Dutch nation for the uniform hospitality and the facilities of study which had been afforded to him during the last thirty years.

Like his respected Chief, Sir William Flower, his first visit to any Museum on the Continent had been paid to Leiden; but since then he had been there so often that he had come to regard Holland like his own home.

The occasion of his present lecture was one of peculiar interest; as he would now have the opportunity of introducing to the Dutch people the work of a great Dutchman in a light which had not been seen before in Holland. It gave him extreme pleasure to think that his lecture was illustrated by original paintings executed in oil-colour by his old friend Keulemans; perhaps with the single exception of Joseph Wolf the greatest delineator of birds the world had ever seen.

Their Majesties, in gracing that Hall with Their presence that evening, had not only conferred a signal distinction upon the congress, but also on the celebrated Dutchman whose pictures the lecturer was about to bring before their notice.

As examples of Mr. Keuleman's genius the lecturer exhibited some coloured slides of remarkable pictures of birds; such as the Archaeopteryx, the Hesperornis, the Dodo, etc.

Some curious birds followed — for instance, the Jacana, Megapode Hoatzin, Apteryx and others.

The next portion of the lecture dealt with the subject of the plumage of birds and the few exceptions in which the female ones are superior to the male both in size and beauty of colour.

Some pictures of wonderful bowers or "playing-grounds" and of curious nests, among them those of the Tailor Bird, Guacharo, Hornbill etc. where then shown. Next M. Sharpe illustrated the theory of Mimicry and the Protective Ressemblance of the colour of animals to their surroundings, by the disguises of some insects and birds and the manifest advantages which accrued therefrom.

The migration of birds formed the final portion of this most interesting lecture which was loudly applauded on its conclusion.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES ORATEURS ET DES AUTEURS.

TABLE DES MATIÈRES

A. SÉANCES PLÉNIÈRES

Pages

B. SÉANCES DE SECTION

PREMIÈRE SECTION

Première Séance (16 Septembre)

Deuxième Séance (19 Septembre)

Troisième Séance (21 Septembre)

DEUXIÈME SECTION

Première Séance (16 Septembre)

C. SÉANCES EXTRAORDINAIRES



IMPRIMERIE DE E. J. BRILL à LEYDE

